

TRNAVSKÁ UNIVERZITA V TRNAVE
FAKULTA ZDRAVOTNÍCTVA A SOCIÁLNEJ PRÁCE



Recenzenti:

doc. PhDr. Peter Kišac, PhD.
prof. MUDr. Anna Lesňáková, PhD.

Margaréta Kačmariková
Michal Rafajdus

ZDRAVÁ VÝŽIVA A POHYBOVÝ VNEM PRE ZLEPŠENIE ZDRAVIA



TRNAVA 2026

© doc. Ing. Margaréta Kačmariková, PhD. MPH,
PhDr. Michal Rafajdus, PhD., MPH, 2026

ISBN 978-80-568-0971-6 (online)
ISBN 978-80-568-0986-0 (print)

<https://doi.org/10.31262/978-80-568-0971-6/2026>

OBSAH

ÚVOD	10
1 VÝŽIVA A ZDRAVIE	11
1.1 Výživa ako determinant zdravia	11
1.2 Odporúčané výživové dávky	11
1.3 Makronutrienty	12
1.4 Vitamíny	13
1.5 Minerály	15
2 ZÁSADY SPRÁVNEJ VÝŽIVY A ŽIVOTNÉHO ŠTÝLU	17
2.1 Životný štýl ako determinant zdravia	17
2.2 Pitný režim	18
2.2.1 Energetické nápoje	19
2.3 Pohybová aktivita	20
2.4 Sedavé správanie	21
2.5 Spánok a stres	21
2.6 Zásady správnej výživy v praxi	23
2.7 Kvalita stravy a energetická denzita potravín	25
2.8 Ultra-spracované potraviny	26
2.9 Stravovacie vzorce	27
2.10 Stravovacie návyky	28
2.11 Súčasné alternatívne spôsoby výživy	30
2.12 Výživa ako determinant vzniku nadváhy	32
2.13 Výživa ako determinant porúch príjmu potravy	33
2.14 Výživa medzi prevenciou obezity a poruchami príjmu potravy	34
2.15 Výživová gramotnosť	35
3 OBEZITA	37
3.1 Etiológia a rizikové faktory obezity	38
3.2 Diagnostika a hodnotenie obezity	42
3.3 Prevencia obezity	44
3.4 Výživa ako nástroj prevencie obezity	46
3.5 Úloha verejného zdravotníctva a preventívnych politík	48
3.5.1 Implementácia výživovej prevencie obezity v podmienkach Slovenskej republiky	48

3.5.2	Aktuálne projekty a programy prevencie obezity	50
ZÁVER		52
ÚVOD		53
4	POHYB AKO BIOLOGICKÁ A VÝVINOVÁ POTREBA ČLOVEKA	55
4.1	Pohyb ako základná regulačná funkcia ľudského organizmu	55
4.2	Pohyb vo fylogenetickom a ontogenetickom vývine človeka	56
4.3	Neuroplasticita a význam pohybovej variability	58
4.4	Nedostatok pohybu ako faktor funkčnej maladaptácie	59
5	FYZIOLOGICKÉ ZÁKLADY POHYBU	62
5.1	Sval ako regulačný orgán pohybu	62
5.2	Agonista a antagonista – „hráč a protihráč“ v regulácii pohybu	63
5.3	Svalové reťazce, pohybové vzorce a funkčná spolupráca svalov	65
5.4	Stabilita, mobilita, trakcia a kvalita pohybu	66
5.5	Keď sa objaví problém: funkčné pochopenie, odborné vedenie a princíp 4U	68
6	NERVOVÝ SYSTÉM AKO HLAVNÝ REGULÁTOR POHYBU	71
6.1	Nervový systém a riadenie pohybu	72
6.2	Propriorecepcia a nervové receptory v regulácii pohybu	72
6.3	Autonómny nervový systém, stres a regulácia pohybu	74
6.4	Integrácia nervového systému, dýchania a pohybu v princípe 4U	75
6.5	Princíp 4U v praxi: manuálna korekcia, uvedomenie a obnovenie fyziológického pohybu	77
6.6	Neurofyziológické súvislosti pociťovania, emócií, stresu a regulácie svalovej aktivity	80
7	POHYB, ŠPORT A ZDRAVIE – OD PRIRODZENEJ FUNKCIE K VEDOMÉMU VÝKONU	82
7.1	Pohyb ako biologický základ človeka	82
7.2	Šport ako špecifická forma pohybovej záťaže	82
7.3	Kto je športovec a kto profesionálny športovec	83
7.4	Zámena identity: „športujem = som športovec?“	83
7.5	Priority: zdravie ako prvá hodnota	84
7.6	Chôdza ako východisko pohybu a sebauvedomenia	84
7.7	Chôdza ako diagnostický a edukačný nástroj pohybu	85

8	POHYB V KAŽDODENNOM ŽIVOTE: FUNKČNOSŤ, ROZSAHY A UDRŽATELNOSŤ	87
8.1	Pohyb ako súčasť bežného dňa, nie ako oddelená aktivita	87
8.2	Rozsahy pohybu ako ukazovateľ funkčného stavu	87
8.3	Strečing v kontexte denného pohybu	88
8.4	Dych ako každodenný regulačný nástroj	88
8.5	Regenerácia ako výsledok správneho pohybu	89
8.6	Realistické priority a udržateľnosť pohybu	89
9	POHYBOVÁ GRAMOTNOSŤ A MODEL 4U	90
9.1	Pohybová gramotnosť ako základ zdravého pohybu	90
9.2	Význam pohybovej gramotnosti pre verejné zdravie	90
9.3	Telesné vnímanie ako základ učenia pohybu	91
9.4	Model 4u ako proces učenia pohybu a zmeny pohybových vzorcov	92
9.5	Pohybová gramotnosť, pravidelnosť a dlhodobá udržateľnosť	94
10	FUNKČNÉ PORUCHY POHYBU A DYSBALANCIE	95
10.1	Funkčná porucha pohybu – základné vymedzenie pojmu	95
10.2	Mechanizmy vzniku svalových dysbalancií	95
10.3	Posturálne a fáziké svaly v kontexte regulácie pohybu	96
10.4	Vzťah svalových dysbalancií k bolesti a preťaženiu	96
10.5	Úloha kĺbov, väzív a fasciálneho systému	96
10.6	Funkčné poruchy ako dôsledok nízkej pohybovej gramotnosti	97
10.7	Svalová regenerácia, spúšťové body (trigger points) a princíp 4u	97
10.8	Najčastejšie klinické diagnózy ako dôsledok dlhodobej funkčnej dysregulácie	99
10.9	Etiológia funkčných porúch a význam prevencie v klinickej praxi	103
11	PREVENCIA PORÚCH POHYBOVÉHO APARÁTU V KONTEXTE ŽIVOTNÉHO ŠTÝLU, ZÁŤAŽE A REGULÁCIE POHYBU	105
11.1	Primárna, sekundárna a terciárna prevencia porúch pohybového aparátu	105
11.1.1	Primárna prevencia – zachovanie fyziologického pohybového nastavenia	105
11.1.2	Sekundárna prevencia – zastavenie progresie funkčnej poruchy	106
11.1.3	Terciárna prevencia – funkčná stabilizácia pri prítomnej diagnóze	106
11.1.4	Prevencia ako kontinuálny proces regulácie	107

11.2	Sedavý životný štýl a jeho dôsledky na pohybový aparát	108
11.2.1	Sedenie ako dominantná poloha moderného človeka	108
11.2.2	Dopady sedavého správania na svalový a kĺbový systém	108
11.2.3	Sedavý životný štýl, stres a nervová regulácia	109
11.2.4	Sedavý životný štýl ako rizikový faktor pre vznik diagnóz	109
11.2.5	Sedavý životný štýl v kontexte prevencie	110
12	VEDOMÁ (FUNKČNÁ) ERGONÓMIA V PODMIENKACH SÚČASNÉHO ŽIVOTNÉHO ŠTÝLU	111
12.1	Ergonómia ako dynamický proces, nie statické nastavenie	111
12.2	Vnímanie pracovných pozícií a časovej jednotky sedenia	111
12.3	Ergonómia, psychohygiena a rozostrenie hraníc práce	111
12.4	Ergonomické pomôcky – pomoc alebo riziko?	112
12.5	Potreba revízie ergonomických noriem v digitálnej dobe	112
13	ZDRAVIE, POHODA, DLHODOBÁ UDRŽATELNOSŤ A ZMYSLUPLNÝ POHYB	114
13.1	Pohybové metódy v súčasnosti – potreba odborného nadhľadu	114
13.2	Pohyb ako regulačný proces, nie mechanická aktivita	114
13.3	Tradičné pohybové koncepty a realita súčasného životného štýlu ...	115
13.4	Šport, výkon a ilúzia zdravého životného štýlu	115
13.5	Zdravie a dlhodobá kvalita života – komplexný vzorec	115
13.6	Nastavenie priorít – zdravie ako základ pohybu	116
	ZÁVER	121
	ZOZNAM LITERATÚRY	122
	PRÍLOHY	128
	TABULKY	
Tabuľka 1	Klasifikácia telesnej hmotnosti dospelých podľa BMI (Fábryová a kol., 2023, WHO, 2020)	42
Tabuľka 2	Rozloženie telesného tuku – obvod pásu a pomer pás/výška, vo vzťahu k riziku s obezitou asociovaných kardiometabolických ochorení (Fábryová a kol., 2023, WHO, 2020)	43
Tabuľka 3	Percentuálny podiel tuku v tele (Gallagher et al., 2000, McCarthy et al, 2006)	43
Tabuľka 4	Medzinárodné a národné programy prevencie obezity u dospelých	133

SKRATKY

4U	– Ukázanie – Uvedomenie – Uvoľnenie – Udržanie
ANS	– Autonómny nervový systém
AR	– priemerná potreba živín
BMI	– body mass index
CNS	– Centrálna nervová sústava
DASH	– stravovací vzorec (Dietary Approaches to Stop Hypertension)
DM2	– diabetes mellitus 2
IF	– prerušovaný pôst (intermittent fasting)
KVCH	– kardiovaskulárne ochorenia
MET	– metabolický ekvivalent úlohy
OVD	– odporúčané výživové dávky
PA	– pohybová aktivita
PPP	– poruchy príjmu potravy
RI	– odporúčaný príjem živín
SES	– socioekonomický status
SPS	– Spirálna stabilizácia chrbtice
SR	– Slovenská republika
TEP	– totálna endoprotéza
TV	– telesná výchova
UL	– horná tolerovateľná hranica príjmu živín
UPF	– ultra-spracované potraviny
VZ	– verejné zdravotníctvo
WHO	– World Health Organization

ÚVOD

Výživa a pohybová aktivita patria medzi kľúčové determinanty zdravia populácie a zohrávajú zásadnú úlohu v prevencii chronických neinfekčných ochorení. Ich význam v kontexte verejného zdravotníctva narastá najmä v súvislosti s globálnym nárastom nadváhy a obezity, ktoré predstavujú jeden z najzávažnejších zdravotných problémov 21. storočia. Obezitu už nie je možné vnímať výlučne ako individuálne zlyhanie životného štýlu, ale ako komplexné multifaktoriálne ochorenie s významnými zdravotnými, sociálnymi a ekonomickými dôsledkami pre jednotlivcov aj spoločnosť. Súčasný životný štýl je charakterizovaný kombináciou vysokého energetického príjmu, nízkej úrovne pohybovej aktivity a narastajúceho sedavého správania. Tieto faktory pôsobia v prostredí, ktoré systematicky podporuje nadmerný energetický príjem a obmedzuje možnosti zdravých volieb. Obezitogénne prostredie, zahŕňajúce dostupnosť energeticky denzných a ultra-spracovaných potravín, marketingové tlaky a urbanistické podmienky nepodporujúce aktívny pohyb, významne prispieva k narušeniu energetickej rovnováhy populácie a k rozvoju obezity ako chronického ochorenia. Výživa pritom zohráva v tomto procese významnú úlohu. Na jednej strane predstavuje zásadný determinant energetickej rovnováhy a telesnej hmotnosti, na druhej strane môže pri nevhodnej interpretácii a aplikácii výživových odporúčaní prispievať k rozvoju porúch príjmu potravy a negatívne ovplyvňovať vzťah jednotlivca k strave a vlastnému telu. Z pohľadu verejného zdravotníctva je preto nevyhnutné pristupovať k výžive nielen ako k nástroju regulácie telesnej hmotnosti, ale aj ako k súčasť komplexnej podpory zdravia a psychickej pohody.

1 VÝŽIVA A ZDRAVIE

1.1 Výživa ako determinant zdravia

Výživa patrí medzi základné determinanty zdravia a významným spôsobom ovplyvňuje zdravotný stav jednotlivca aj populácie ako celku. V kontexte verejného zdravotníctva predstavuje racionálna výživa jeden z kľúčových nástrojov primárnej prevencie chronických neinfekčných ochorení, najmä kardiovaskulárnych ochorení (KVCH), diabetes mellitus 2. typu, niektorých nádorových ochorení a obezity. Dlhodobu nevhodnú stravovaciu návyky sa podieľajú na zvyšovaní chorobnosti, predčasnej mortality a prehlbovaní zdravotných nerovností v populácii. Racionálna výživa je definovaná ako spôsob stravovania, ktorý zabezpečuje primeraný príjem energie a všetkých esenciálnych živín v množstvách zodpovedajúcich fyziologickým potrebám organizmu, pričom zohľadňuje vek, pohlavie, zdravotný stav, úroveň pohybovej aktivity a špecifické životné obdobia. Okrem biologických aspektov je výživa ovplyvnená aj sociálnymi, ekonomickými a kultúrnymi faktormi, ktoré determinujú dostupnosť potravín, stravovacie správanie a možnosti zdravých volieb. Z populačného hľadiska má výživa významný vplyv na verejné zdravie, keďže kvalita stravy obyvateľstva sa premieta do výskytu civilizačných ochorení, zdravotných výdavkov a ekonomickej produktivity spoločnosti. Podpora racionálnej výživy je preto integrovanou súčasťou verejnozdravotných stratégií zameraných na podporu zdravia a prevenciu ochorení.

1.2 Odporúčané výživové dávky

Odporúčané výživové dávky (OVD) predstavujú vedecky podložené referenčné hodnoty príjmu energie a jednotlivých živín, ktoré sú stanovené s cieľom zabezpečiť optimálny zdravotný stav populácie a minimalizovať riziko nutričných deficitov aj nadmerného príjmu. Slúžia ako základ pre tvorbu výživových odporúčaní, hodnotenie nutričného stavu obyvateľstva a plánovanie preventívnych opatrení vo verejnom zdravotníctve. Súčasné referenčné hodnoty príjmu živín vychádzajú z poznatkov epidemiologických, klinických a experimentálnych štúdií a zahŕňajú viaceré ukazovatele, ako je priemerná potreba (AR), odporúčaný príjem (RI) a horná tolerovateľná hranica príjmu (UL). Ich interpretácia v praxi si vyžaduje zohľadnenie individuálnych rozdielov, ako aj špecifik populácie, vrátane vekovej

štruktúry, zdravotného stavu a životného štýlu. V kontexte verejného zdravotníctva majú odporúčané výživové dávky význam najmä pri hodnotení výživovej situácie populácie a identifikácii rizikových skupín. Ich aplikácia umožňuje cieľné plánovanie intervenčných programov zameraných na zlepšenie kvality stravy a prevenciu chronických ochorení súvisiacich s výživou. OVD pre obyvateľstvo v Slovenskej republike tvoria základné dávky a doplnkové dávky. Základné dávky sú určené pre praktickú potrebu s obsahom 16 tabelovaných nutričných faktorov, ktoré sú základom pre bežnú prax a plánovanie zabezpečenia výroby a spotreby potravín obyvateľstva. Doplnkové dávky sú určené pre širšie vedecko-výskumné a monitorovacie účely (16 výživových faktorov), ale tiež pre národný diétny systém a klinickú prax (Príloha 1).

1.3 Makronutrienty

Makronutrienty predstavujú základné zložky ľudskej stravy zabezpečujúce energetické potreby organizmu a zahŕňajú sacharidy, tuky a bielkoviny. Ich kvalita, kvantita a vzájomný pomer majú zásadný význam pre udržiavanie energetickej a metabolickej rovnováhy, reguláciu telesnej hmotnosti a prevenciu chronických neinfekčných ochorení. Z pohľadu verejného zdravotníctva nie je rozhodujúci len celkový príjem energie, ale najmä zdroje energie a ich dlhodobý vplyv na zdravotný stav populácie.

Sacharidy

Sacharidy by mali podľa odporúčaní Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) tvoriť významnú časť energetického príjmu, predovšetkým vo forme komplexných sacharidov s vysokým obsahom vlákniny, ako sú celozrnné obilniny, strukoviny, zelenina a ovocie. WHO zároveň odporúča obmedziť príjem voľných cukrov na menej ako 10 % celkového energetického príjmu, pričom ďalšie zdravotné benefity sa očakávajú pri znížení pod 5 % energetického príjmu. Epidemiologické štúdie konzistentne poukazujú na súvislosť medzi vysokým príjmom voľných cukrov, najmä zo sladených nápojov, a zvýšeným rizikom obezity, diabetes mellitus 2. typu a zubného kazu. Vláknina, hoci neprispieva priamo k energetickému príjmu, zohráva významnú úlohu v regulácii metabolického zdravia. Dostatočný príjem vlákniny je spojený so znížením rizika kardiovaskulárnych ochorení, lepšou reguláciou glykémie a podporou sytosti, čo má významný preventívny efekt v kontexte obezity. Nízky príjem vlákniny v populácii považovaný za významný rizikový faktor nezdravého stravovania.

Tuky

Tuky sú esenciálnou súčasťou stravy, nevyhnutnou pre vstrebávanie vitamínov rozpustných v tukoch, syntézu hormónov a správnu funkciu bunkových membrán. Podľa odporúčaní WHO by celkový príjem tukov nemal presahovať 30 % celkového energetického príjmu, pričom dôraz sa kladie na obmedzenie nasýtených mastných kyselín pod 10 % energie a transmastných kyselín pod 1 % energetického príjmu. Nahrádzanie nasýtených tukov nenasýtenými mastnými kyselinami, najmä polynenasýtenými, je spojené so znížením rizika kardiovaskulárnych ochorení. Epidemiologické dôkazy poukazujú na nepriaznivý vplyv stravy bohatšej na nasýtené a transmastné kyseliny na lipidový profil, inzulínovú senzitivitu a zápalové procesy. Naopak, stravovacie vzorce s vyšším podielom rastlinných tukov, ako sú olivový olej, orechy a semená, sú spojené s nižšou mortalitou a lepším metabolickým zdravím populácie. Preto je dôležité podporovať kvalitu tukov v strave, nie ich úplnú elimináciu.

Bielkoviny

Bielkoviny sú nevyhnutné pre rast, obnovu tkanív, syntézu enzýmov, hormónov a správnu funkciu imunitného systému. WHO odporúča príjem bielkovín na úrovni približne 0,8 g/kg telesnej hmotnosti denne u zdravých dospelých osôb, pričom potreba môže byť vyššia u detí, starších osôb, fyzicky aktívnych jedincov a v špecifických zdravotných stavoch. Epidemiologické štúdie naznačujú, že primeraný príjem bielkovín podporuje udržiavanie svalovej hmoty, sýtiťvosť a reguláciu energetického príjmu. Z hľadiska zdrojov bielkovín sa čoraz viac zdôrazňuje význam rastlinných bielkovín, ktoré sú spojené s nižším rizikom kardiovaskulárnych ochorení a celkovej mortality v porovnaní s vysokým príjmom červeného a spracovaného mäsa. Kombináciou rôznych rastlinných zdrojov bielkovín je možné zabezpečiť adekvátny príjem esenciálnych aminokyselín, čo má význam najmä v kontexte udržateľnej výživy a verejnozdravotných stratégií.

1.4 Vitamíny

Vitamíny predstavujú esenciálne mikronutrienty nevyhnutné pre správne fungovanie metabolických procesov, reguláciu imunitných funkcií, antioxidačnú ochranu a udržiavanie homeostázy organizmu. Keďže ľudský organizmus si väčšinu vitamínov nedokáže syntetizovať v dostatočnom množstve, ich primeraný príjem prostredníctvom stravy je základným predpokladom zachovania zdravia a prevencie ochorení.

WHO poukazuje na to, že mikronutričné deficity naďalej predstavujú významný verejnozdravotný problém, a to nielen v nízkopříjmových krajinách, ale aj

v rozvinutých spoločnostiach, kde sa vyskytujú tzv. skryté formy malnutrície. Tie sú často dôsledkom jednostrannej stravy, vysokého podielu ultra-spracovaných potravín (UPF) a nízkej konzumácie nutrične bohatých potravín, ako sú ovocie, zelenina, celozrnné výrobky a kvalitné zdroje bielkovín.

Vitamíny rozpustné v tukoch

Vitamíny rozpustné v tukoch (A, D, E a K) zohrávajú kľúčovú úlohu v regulácii rastu, imunity, kostného metabolizmu a antioxidačnej ochrany. Vitamín A je nevyhnutný pre správnu funkciu zraku, imunitného systému a diferenciáciu buniek. Jeho deficit je celosvetovo spájaný so zvýšenou mortalitou detí a vyšším výskytom infekčných ochorení. WHO preto podporuje fortifikačné programy a suplementáciu vitamínu A v rizikových populáciách.

Vitamín D má osobitný význam, keďže jeho deficit je rozšírený aj v miernych zemepisných šírkach v dôsledku obmedzeného slnečného žiarenia, najmä v zimných mesiacoch. Epidemiologické štúdie poukazujú na súvislosť nízkej hladiny vitamínu D so zvýšeným rizikom osteoporózy, pádov u starších osôb, ale aj s niektorými metabolickými a imunitne sprostredkovanými ochoreniami. WHO zdôrazňuje potrebu individuálneho prístupu k zabezpečeniu adekvátneho príjmu vitamínu D prostredníctvom stravy, fortifikovaných potravín alebo suplementácie u rizikových skupín, ako sú seniori, tehotné ženy a osoby s obmedzenou expozíciou slnečnému žiareniu.

Vitamín E pôsobí ako významný antioxidant chrániaci bunkové membrány pred oxidačným stresom, zatiaľ čo vitamín K je nevyhnutný pre zrážanie krvi a metabolizmus kostného tkaniva. Nedostatočný príjem týchto vitamínov môže negatívne ovplyvniť kardiovaskulárne zdravie a kostnú densitu, najmä v staršej populácii.

Vitamíny rozpustné vo vode

Vitamíny skupiny B a vitamín C zohrávajú zásadnú úlohu v energetickom metabolizme, nervovom systéme a imunitnej odpovedi. Nedostatok vitamínov skupiny B, najmä kyseliny listovej, vitamínu B₁₂ a vitamínu B₆, je spájaný s poruchami krvotvorby, neurologickými poruchami a zvýšeným kardiovaskulárnym rizikom prostredníctvom mechanizmov zvýšenej hladiny homocysteínu.

Podľa odporúčaní WHO zabezpečenie adekvátneho príjmu kyseliny listovej najmä u žien v reprodukčnom veku, keďže jej deficit v ranom štádiu gravidity významne zvyšuje riziko defektov neurálnej trubice. Fortifikácia potravín kyselinou listovou patrí medzi osvedčené verejnozdravotné opatrenia v mnohých krajinách.

Vitamín C má významné antioxidačné vlastnosti, podporuje imunitné funkcie a vstrebávanie železa z rastlinných zdrojov. Jeho nedostatočný príjem je spojený so zvýšenou náchylnosťou na infekcie a zhoršenou regeneráciou tkanív. Epidemiologické štúdie poukazujú na to, že vyšší príjem vitamínu C prostredníctvom

ovocia a zeleniny je spojený so znížením rizika kardiovaskulárnych ochorení a celkovej mortality.

Z verejnozdravotného hľadiska je kľúčové monitorovanie vitamínového statusu populácie, identifikácia rizikových skupín a implementácia preventívnych stratégií. Medzi rizikové skupiny patria najmä deti, tehotné a dojčiace ženy, seniori, osoby s nízkym socioekonomickým statusom, ako aj jedinci s chronickými ochoreniami alebo špecifickými stravovacími obmedzeniami. Podľa odporúčaní WHO prioritou by mala byť podpora pestrej a nutrične kvalitnej stravy, pričom suplementácia a fortifikácia potravín majú byť využívané ako cielené opatrenia tam, kde nie je možné zabezpečiť adekvátny príjem vitamínov zo stravy.

V kontexte súčasného potravinového prostredia a rastúcej konzumácie UPF sa problematika vitamínov presúva aj do oblasti výživovej gramotnosti. Schopnosť populácie porozumieť významu mikronutrientov, správne interpretovať výživové označenia a kriticky hodnotiť marketingové tvrdenia predstavuje dôležitý determinant úspešnej prevencie mikronutričných deficitov. Poznatky o fyziologickom význame vitamínov, ich odporúčanom príjme a zdrojoch v strave tvoria základ pre formulovanie zásad správnej výživy.

1.5 Minerálne látky

Minerálne látky predstavujú esenciálne mikronutrienty, ktoré zohrávajú nezapustiteľnú úlohu v širokom spektre fyziologických procesov, vrátane regulácie metabolizmu, funkcie nervového a svalového systému, udržiavania rovnováhy tekutín, tvorby kostného tkaniva a zabezpečenia správnej činnosti enzýmov a hormónov. Na rozdiel od makronutrientov neposkytujú energiu, avšak ich dostatočný a vyvážený príjem je nevyhnutný pre zachovanie zdravia a prevenciu ochorení. Minerálne látky majú významný populačný dopad, keďže ich deficit alebo nadbytok je spojený so zvýšenou chorobnosťou, zníženou kvalitou života a zvýšenou záťažou zdravotných systémov. WHO a FAO upozorňujú, že mikronutričné deficity minerálnych látok naďalej predstavujú globálny verejnozdravotný problém, a to aj v ekonomicky rozvinutých krajinách. Skryté deficity minerálnych látok sa často vyskytujú v dôsledku nízkej kvality stravy, vysokej konzumácie UPF a nerovnomerného prístupu k nutrične hodnotným potravinám. Tieto faktory významne ovplyvňujú zdravotný stav populácie a prispievajú k rozvoju chronických neinfekčných ochorení.

Makroelementy

Medzi makroelementy patria minerálne látky potrebné v relatívne vyšších množstvách, najmä vápnik, fosfor, horčík, sodík, draslík a chloridy. Vápnik je kľúčový pre mineralizáciu kostí a zubov, svalovú kontrakciu, nervový prenos

a zrážanie krvi. Nedostatočný príjem vápnika je spojený so zvýšeným rizikom osteoporózy a zlomenín, najmä u starších osôb a postmenopauzálnych žien. Podľa odporúčaní WHO je potrebné zabezpečiť adekvátne príjmy vápnika prostredníctvom stravy, predovšetkým konzumáciou mliečnych výrobkov, obohatených potravín a rastlinných zdrojov bohatých na vápnik.

Horčík sa podieľa na viac ako 300 enzymatických reakciách v organizme, ovplyvňuje energetický metabolizmus, funkciu svalov a nervového systému a reguláciu krvného tlaku. Epidemiologické štúdie poukazujú na asociáciu nízkeho príjmu horčíka so zvýšeným rizikom hypertenzie, inzulinovej rezistencie a kardiovaskulárnych ochorení. Významná je podpora konzumácie celozrnných obilnín, strukovín, orechov a semien ako prirodzených zdrojov horčíka.

Sodík a draslík zohrávajú kľúčovú úlohu v regulácii rovnováhy tekutín, nervovom prenose a krvnom tlaku. WHO jednoznačne odporúča obmedziť príjem sodíka na menej ako 2 g denne (čo zodpovedá približne 5 g soli), keďže nadmerná konzumácia soli je významným rizikovým faktorom hypertenzie a kardiovaskulárnych ochorení. Naopak, dostatočný príjem draslíka je spojený so znížením krvného tlaku a ochranou pred kardiovaskulárnymi ochoreniami. Znižovanie obsahu soli v potravinách a podpora konzumácie ovocia a zeleniny efektívne preventívne opatrenie.

Stopové prvky

Stopové prvky sú minerálne látky potrebné v malých množstvách, avšak s významným biologickým účinkom. Medzi najvýznamnejšie patria železo, jód, zinok, selén a meď. Železo je nevyhnutné pre transport kyslíka, energetický metabolizmus a funkciu imunitného systému. Nedostatok železa predstavuje najrozšírenejší mikronutričný deficit na svete a je hlavnou príčinou anémie, najmä u žien v reprodukčnom veku, detí a adolescentov. WHO podporuje stratégiu fortifikácie potravín železom a cieľenú suplementáciu u rizikových skupín. Jód je kľúčový pre syntézu hormónov štítnej žľazy, ktoré regulujú rast, vývoj a metabolizmus. Jódový deficit môže viesť k poruchám funkcie štítnej žľazy, kognitívnemu deficitu a zníženiu intelektuálneho potenciálu populácie. Univerzálna jodizácia soli je považovaná za jedno z najúspešnejších verejnozdravotných opatrení v prevencii jódového deficitu. Zinok zohráva dôležitú úlohu v imunitných funkciách, hojení rán a syntéze DNA. Jeho nedostatok je spájaný so zvýšenou náchylnosťou na infekcie a poruchami rastu. Selén má významné antioxidantné vlastnosti a podieľa sa na regulácii funkcie štítnej žľazy a imunitného systému. Epidemiologické údaje poukazujú na regionálne rozdiely v príjme selénu v závislosti od obsahu v pôde a potravinách. Dokumenty WHO dlhodobo zdôrazňujú potrebu systematického monitorovania minerálneho statusu populácie, identifikácie rizikových skupín a implementácie preventívnych stratégií založených na dôkazoch.

2 ZÁSADY SPRÁVNEJ VÝŽIVY A ŽIVOTNÉHO ŠTÝLU

Nevhodné stravovacie návyky negatívne ovplyvňujú široké spektrum fyziologických a psychických procesov, ktoré sú kľúčové pre správny vývin v období detstva a dospelovania. Zásady správnej výživy a životného štýlu predstavujú praktickú aplikáciu poznatkov o výžive ako determinante zdravia. Zohrávajú kľúčovú úlohu v primárnej prevencii chronických neinfekčných ochorení, najmä obezity, KVCH a diabetes mellitus 2. typu (DM2). Ich dodržiavanie na populačnej úrovni má potenciál významne znížiť chorobnosť, predčasnú mortalitu a ekonomickú záťaž zdravotných systémov. Správna výživa a dostatočná pohybová aktivita predstavujú vzájomne prepojené piliere zdravého životného štýlu. Ich význam je potrebné posudzovať nielen na individuálnej úrovni, ale aj v kontexte spoločenských a environmentálnych podmienok, ktoré ovplyvňujú možnosti realizácie zdravých volieb v každodennom živote obyvateľstva.

2.1 Životný štýl ako determinant zdravia

Životný štýl predstavuje komplexný súbor správania, návykov a rozhodnutí jednotlivca, ktoré dlhodobo ovplyvňujú jeho zdravotný stav. V oblasti verejného zdravotníctva je životný štýl chápaný ako kľúčový modifikovateľný determinant zdravia, ktorý sprostredkúva vzťah medzi sociálnymi, ekonomickými a environmentálnymi podmienkami a individuálnym zdravotným správaním. Životný štýl zahŕňa najmä: stravovacie návyky a kvalitu stravy, úroveň pohybovej aktivity a sedavé správanie, spánkový režim, zvládanie stresu a psychosociálne faktory, užívanie návykových látok (tabak, alkohol), schopnosť adaptácie na podmienky životného prostredia. Svetová zdravotnícka organizácia identifikuje nezdravý životný štýl ako hlavný faktor zodpovedný za rastúcu záťaž chronických neinfekčných ochorení, vrátane obezity, KVCH, DM2 a niektorých typov nádorových ochorení. Tieto ochorenia dnes predstavujú dominantnú príčinu morbiditu a mortality na globálnej úrovni.

Výživa ako centrálna súčasť životného štýlu

Výživa v životnom štýle zohráva centrálnu integračnú úlohu, keďže priamo ovplyvňuje energetickú bilanciu, metabolické procesy, hormonálnu reguláciu a interakciu s ďalšími zložkami životného štýlu. Kvalita stravy moduluje účinky

pohybovej aktivity, ovplyvňuje schopnosť zvládať stres a má významný vplyv na kvalitu spánku. Nevhodné stravovacie návyky v kombinácii so sedavým spôsobom života, chronickým stresom a spánkovou depriváciou vedú k synergickému zvyšovaniu rizika obezity.

Nedostatočná dĺžka a kvalita spánku sú spojené so zmenami v sekrécii hormónov regulujúcich hlad a sýtosť, najmä leptínu a ghrelínu, čo môže viesť k zvýšenému energetickému príjmu. Chronický psychosociálny stres podporuje maladaptívne stravovacie správanie, emocionálne jedenie a preferenciu energeticky denzných potravín. Tieto faktory majú osobitný význam v kontexte globálneho zdravia, kde urbanizácia, pracovná neistota a sociálne nerovnosti zvyšujú expozičnú stresovým faktorom a obmedzujú možnosti zdravého životného štýlu. Z globálneho pohľadu je nezdravý životný štýl podmienený aj systémovými faktormi, ako sú globalizácia potravinových systémov, marketing UPF, urbanistické riešenia a socio-ekonomické nerovnosti.

2.2 Pitný režim

Pitný režim predstavuje integrálnu súčasť racionálnej výživy a zdravého životného štýlu a zohráva zásadnú úlohu pri udržiavaní vnútorného prostredia organizmu. Voda je základnou zložkou ľudského tela a podieľa sa na prakticky všetkých fyziologických procesoch. U dospelého človeka tvorí približne 50–60 % telesnej hmotnosti, pričom jej podiel je vyšší u detí a nižší u seniorov. Primeraný príjem tekutín je nevyhnutný pre zachovanie homeostázy, reguláciu telesnej teploty, správnu funkciu metabolických procesov, transport živín, hormónov a metabolitov, ako aj pre vylučovanie odpadových látok prostredníctvom obličiek a gastrointestinálneho traktu.

Pitný režim je významným, no často podceňovaným determinantom zdravia. Nedostatočný príjem tekutín vedie k dehydratácii, ktorá môže mať akútne aj chronické dôsledky. Už mierna dehydratácia (strata 1–2 % telesnej hmotnosti vo forme tekutín) je spojená so zníženou fyzickou a psychickou výkonnosťou, poruchami koncentrácie, zvýšenou únavou a zhoršenou kognitívnou funkciou. U citlivých skupín obyvateľstva, ako sú deti, seniori a osoby s chronickými ochoreniami, môže dehydratácia významne zvyšovať riziko zdravotných komplikácií vrátane porúch termoregulácie, hypotenzie, zhoršenia renálnych funkcií a elektrolytovej nerovnováhy.

Fyziologická potreba tekutín je individuálna a závisí od viacerých faktorov, medzi ktoré patrí vek, pohlavie, telesná hmotnosť, zloženie tela, úroveň pohybovej aktivity, klimatické podmienky a zdravotný stav. Zvýšené nároky na hydratáciu sa vyskytujú pri vyššej fyzickej záťaži, vysokých teplotách prostredia, horúčke,

hnačkách, vracaní a počas tehotenstva a laktácie. U dospeljej populácie sa odporúča priemerný príjem tekutín v rozmedzí približne 20–40 ml na kilogram telesnej hmotnosti denne, čo zodpovedá približne 1,5 až 3 litrom tekutín denne, pričom časť tekutín je prijímaná aj prostredníctvom potravín.

Z nutričného hľadiska je dôležité rozlišovať nielen množstvo, ale aj kvalitu prijímaných tekutín. Prioritou je podpora konzumácie zdravotne vhodných nápojov, predovšetkým pitnej vody, minerálnych vôd s primeraným minerálnym zložením a nesladených nápojov. Naopak, pravidelná konzumácia sladených nápojov s vysokým obsahom jednoduchých cukrov predstavuje významný rizikový faktor pre vznik nadváhy a obezity. Sladené nápoje poskytujú vysoké množstvo energie pri minimálnej sýtivosti a ich konzumácia vedie k zvýšenému celkovému energetickému príjmu bez kompenzácie v podobe zníženia príjmu potravy. Epidemiologické štúdie opakovane poukazujú na vzťah medzi vysokou konzumáciou sladených nápojov a zvýšeným rizikom nadváhy, obezity, diabetes mellitus 2. typu a kardio-metabolických ochorení, najmä u detí a adolescentov. Z verejnozdravotného hľadiska je preto nevyhnutné podporovať náhradu sladených nápojov vodou alebo nízkoenergetickými alternatívami ako súčasť preventívnych stratégií zameraných na znižovanie energetického príjmu populácie.

2.2.1 Energetické nápoje

Osobitnú pozornosť si v kontexte pitného režimu vyžadujú energetické nápoje, ktoré predstavujú špecifickú kategóriu sladených nápojov s obsahom kofeínu, taurínu, jednoduchých cukrov a rôznych stimulačných látok. Ich spotreba v posledných rokoch významne narastá, najmä v populácii adolescentov a mladých dospelých, čo z nich robí významný verejnozdravotný problém. Z nutričného hľadiska sú energetické nápoje charakteristické vysokým obsahom jednoduchých sacharidov, pričom jedna porcia môže obsahovať 25–35 g cukru alebo viac, čo predstavuje významný príspevok k dennému energetickému príjmu. Pravidelná konzumácia energetických nápojov je spojená so zvýšeným rizikom pozitívnej energetickej bilancie, nárastu telesnej hmotnosti a rozvoja nadváhy a obezity. Podobne ako pri iných sladených nápojoch, aj energetické nápoje poskytujú „tekuté kalórie“ s nízkou sýtivosťou schopnosťou, čo vedie k nedostatočnej kompenzácii energetického príjmu v následných jedlách. Z pohľadu regulácie telesnej hmotnosti je problematická aj kombinácia vysokého obsahu cukru a kofeínu. Kofeín môže krátkodobo zvyšovať bdelosť a subjektívny pocit energie, čo však často vedie k mylnému vnímaniu energetických nápojov ako funkčného prostriedku na podporu výkonnosti. V dlhodobom horizonte však ich konzumácia nepriaznivo ovplyvňuje metabolické zdravie a prispieva k rozvoju inzulínovej rezistencie a obezity, najmä pri pravidelnom a nadmernom príjme.

Energetické nápoje majú významný vplyv aj na psychické zdravie. Vysoký obsah kofeínu je spojený so zvýšeným rizikom úzkosti, nervozity, porúch spánku, podráždenosti a zvýšenej stresovej odpovede. U adolescentov a mladých dospelých je pravidelná konzumácia energetických nápojov asociovaná so zvýšeným výskytom depresívnych symptómov, porúch pozornosti a rizikového správania. Negatívny vplyv na kvalitu spánku je obzvlášť problematický, keďže narušený spánkový režim predstavuje samostatný rizikový faktor pre vznik obezity a metabolických porúch.

Energetické nápoje predstavujú komplexný problém, ktorý presahuje rámec individuálneho správania. Ich agresívny marketing, zameraný predovšetkým na mladú populáciu, v kombinácii s vysokou dostupnosťou a nízkou cenou podporuje ich nadmernú konzumáciu. Z tohto dôvodu viaceré odborné organizácie upozorňujú na potrebu regulácie marketingu energetických nápojov, obmedzenia ich dostupnosti pre deti a adolescentov a systematickej edukácie populácie o ich zdravotných rizikách.

Z hľadiska zásad správneho pitného režimu by energetické nápoje nemali byť považované za vhodný zdroj tekutín. Ich pravidelná konzumácia je v rozpore s cieľmi prevencie obezity, podpory duševného zdravia a udržateľného životného štýlu. Pitný režim je významným cieľom populačných intervencií. Tieto by mali zahŕňať zlepšovanie dostupnosti pitnej vody v školách, na pracoviskách a vo verejných priestoroch, edukáciu obyvateľstva o význame hydratácie a reguláciu marketingu sladených nápojov, najmä smerom k deťom a mladistvým.

2.3 Pohybová aktivita

Pohybová aktivita predstavuje jeden z najvýznamnejších modifikovateľných determinantov zdravia. Pravidelná pohybová aktivita priaznivo ovplyvňuje energetickú rovnováhu, metabolické zdravie, kardiovaskulárny systém, psychickú pohodu a kvalitu života. Jej podpora má zásadný význam pri prevencii chronických neinfekčných ochorení a udržiavaní funkčnej zdatnosti populácie. Svetová zdravotnícka organizácia odporúča dospelým osobám dosahovať minimálne 150–300 minút stredne intenzívnej alebo 75–150 minút vysoko intenzívnej pohybovej aktivity týždenne. Okrem plánovanej pohybovej aktivity má význam aj celkový objem každodenného pohybu, vrátane aktívnej dopravy a pohybových aktivít vo voľnom čase. Nedostatočná úroveň pohybovej aktivity je spojená so zvýšeným rizikom nadváhy, obezity, kardiovaskulárnych ochorení a predčasnej mortality. Úroveň pohybovej aktivity je výrazne ovplyvnená sociálnymi, environmentálnymi a ekonomickými faktormi, ako sú dostupnosť bezpečných verejných priestorov, infraštruktúra pre aktívnu dopravu, pracovné podmienky, časové možnosti

a kultúrne normy. V tomto kontexte zohráva kľúčovú úlohu vytváranie prostredia podporujúceho pohybovú aktivitu, ktoré umožňuje zdravé voľby bez potreby nadmerného individuálneho úsilia. Osobitný význam má podpora pohybovej aktivity v detskom a adolescentnom veku, keď sa formujú základné pohybové návyky a vzťah k fyzickej aktivite. Školské prostredie predstavuje strategickú platformu pre rozvoj pohybovej gramotnosti, podporu pravidelného pohybu a redukciu sedavého správania. Je dôležité, aby pohybová aktivita nebola vnímaná výlučne ako súčasť telesnej výchovy, ale ako integrálna súčasť školského dňa a celkového životného štýlu detí a mladistvých. Epidemiologické údaje poukazujú na to, že fyzická inaktivita je v moderných spoločnostiach rozšíreným javom, ktorý súvisí so zmenami pracovného prostredia, urbanizáciou, digitalizáciou a rastúcim podielom sedavého spôsobu života. Z tohto dôvodu je fyzická inaktivita vnímaná ako samostatný verejnozdravotný problém, ktorý si vyžaduje systematické a koordinované preventívne zásahy. V populačnom kontexte predstavuje fyzická inaktivita významný verejnozdravotný problém, ktorý si vyžaduje systematické preventívne intervencie.

2.4 Sedavé správanie

Sedavé správanie predstavuje samostatný rizikový faktor charakterizovaný nízkym energetickým výdajom ($\leq 1,5$ MET) počas aktivít vykonávaných v sede, v ľahu alebo v polo sede. Zahŕňa najmä čas strávený sedením pri práci, pri doprave a pri voľnočasových aktivitách, ako je sledovanie televízie alebo používanie digitálnych zariadení. Dôležité je rozlišovať medzi nedostatočnou pohybovou aktivitou a sedavým správaním, keďže ide o dva nezávislé rizikové faktory. Dlhodobé sedavé správanie je asociované so zvýšeným rizikom nárastu telesnej hmotnosti, inzulinovej rezistencie, metabolického syndrómu a kardiovaskulárnych ochorení, a to aj u osôb, ktoré inak dosahujú odporúčané množstvo pohybovej aktivity. Sedavé správanie je v populačných štúdiách často určované aj prostredníctvom počtu krokov za deň, pričom hodnoty pod 5 000 krokov denne sú považované za indikátor sedavého životného štýlu. Znižovanie času stráveného v sede a podpora prerušovania sedavého správania by mali byť integrálnou súčasťou verejnozdravotných odporúčaní.

2.5 Spánok a stres

Spánok a psychosociálny stres predstavujú významné, no často podceňované zložky životného štýlu. Majú zásadný vplyv na energetickú rovnováhu, reguláciu

príjmu potravy a riziko vzniku nadváhy a obezity. Z pohľadu verejného zdravotníctva je nevyhnutné vnímať tieto faktory ako integrálnu súčasť komplexného prístupu k prevencii chronických neinfekčných ochorení.

Dostatočná dĺžka a kvalita spánku sú nevyhnutné pre správne fungovanie neuroendokrinných mechanizmov, ktoré regulujú energetický metabolizmus. Epidemiologické štúdie konzistentne preukazujú, že krátka dĺžka spánku, definovaná ako menej než 6 hodín denne u dospelých, je asociovaná so zvýšeným rizikom nadváhy a obezity. Zároveň sa spája so zvýšeným výskytom inzulinovej rezistencie a diabetes mellitus 2. typu.

Mechanizmy, ktorými spánková deprivácia ovplyvňuje telesnú hmotnosť, zahŕňajú predovšetkým hormonálne zmeny. Nedostatok spánku vedie k zníženiu hladiny leptínu, hormónu sýtosti, a k zvýšeniu hladiny ghrelínu, hormónu hladu. Tento hormonálny posun podporuje zvýšený apetít, najmä po energeticky denzných potravinách bohatých na tuky a jednoduché sacharidy. Súčasne dochádza k zhoršeniu inzulinovej senzitivity a k narušeniu glukózovej homeostázy.

Spánková deprivácia má vplyv aj na správanie súvisiace s výživou. Osoby s nedostatkom spánku majú tendenciu k nepravidelnému stravovaniu a k zvýšenej konzumácii snackov. Často sa u nich pozoruje vyšší energetický príjem vo večerných hodinách. Tieto faktory synergicky prispievajú k dlhodobej pozitívnej energetickej bilancii.

Psychosociálny stres

Chronický psychosociálny stres predstavuje významný rizikový faktor rozvoja obezity, najmä v kombinácii s nevhodnými stravovacími návykmi a sedavým spôsobom života. Stres významne ovplyvňuje aj výber potravín. V stresových situáciách dochádza k zvýšenej preferencii vysoko palatabilných a energeticky denzných potravín, ktoré krátkodobo zmierňujú negatívne emócie.

Tento jav, označovaný ako emocionálne jedenie, predstavuje maladaptívny mechanizmus zvládania stresu. Je úzko spojený so zvýšeným rizikom nadváhy a obezity. Sociálno-ekonomické znevýhodnenie, pracovná neistota, nízka sociálna opora a urbanizačné faktory zvyšujú mieru chronického stresu. Zároveň obmedzujú možnosti zdravého stravovania a pravidelnej pohybovej aktivity. Týmto spôsobom psychosociálny stres prispieva k prehlbovaniu zdravotných nerovností.

Spánok, stres a výživa tvoria vzájomne prepojený systém. Zmeny v jednej oblasti ovplyvňujú ostatné zložky životného štýlu. Chronický stres zhoršuje kvalitu spánku, zatiaľ čo nedostatok spánku zvyšuje stresovú reaktivitu. Obidva faktory spoločne podporujú nevhodné stravovacie správanie. Tento komplexný mechanizmus má zásadný význam pre reguláciu telesnej hmotnosti a metabolické zdravie.

Z pohľadu výživy je preto nevyhnutné, aby preventívne a intervenčné programy zamerané na obezitu zahŕňali aj edukáciu v oblasti spánkovej hygieny a zvlá-

dania stresu. Izolované zameranie výlučne na energetický príjem a výdaj, bez zohľadnenia psychosociálnych faktorov, má len obmedzenú účinnosť.

Na globálnej úrovni sú poruchy spánku a chronický stres čoraz častejšie. Sú dôsledkom urbanizácie, digitalizácie, práce na zmeny a narastajúcich sociálno-ekonomických nerovností. Tieto faktory významne ovplyvňujú životný štýl populácie a prispievajú k nárastu obezity ako súčasti globálnej syndémie chronických ochorení. Efektívna prevencia obezity si preto vyžaduje multidisciplinárny prístup, ktorý integruje výživu, pohybovú aktivitu, spánok a psychosociálne zdravie do jednotného rámca verejnozdravotných stratégií. Poznatky z výživy zohrávajú v tomto procese kľúčovú úlohu ako sprostredkovateľ medzi vedeckými poznatkami a praktickými odporúčaniami pre populáciu.

2.6 Zásady správnej výživy v praxi

Zásady správnej výživy v praxi predstavujú aplikáciu vedeckých poznatkov o výžive do každodenného života jednotlivcov aj celej populácie. V kontexte verejného zdravotníctva nejde len o súbor individuálnych odporúčaní. Ide o komplexný nástroj primárnej prevencie chronických neinfekčných ochorení, predovšetkým obezity, kardiovaskulárnych ochorení a diabetes mellitus 2. typu. Ich význam spočíva v schopnosti systematicky ovplyvňovať energetickú bilanciu, metabolické zdravie a kvalitu života na populačnej úrovni.

WHO dlhodobo zdôrazňuje, že zdravá výživa predstavuje jeden zo základných pilierov prevencie neprenosných ochorení. Mala by byť podporovaná počas celého životného cyklu. V súlade so stratégiami WHO strava založená na vysokej konzumácii rastlinných potravín a primeranom príjme energie. Zároveň zdôrazňuje potrebu obmedzovania živín, ktorých nadmerná konzumácia je spojená so zvýšeným zdravotným rizikom, najmä voľných cukrov, nasýtených tukov, transmastných kyselín a soli.

Základnými princípmi správnej výživy v praxi sú pravidelnosť stravovania, primeraná veľkosť porcií, pestrosť stravy a preferencia nutrične kvalitných potravín s vysokou biologickou hodnotou. Pravidelný stravovací režim prispieva k stabilizácii glykemickej odpovede a podporuje reguláciu apetítu. Zároveň znižuje riziko nadmerného energetického príjmu. Nepravidelné stravovanie a vynechávanie hlavných jedál sú naopak spojené so zvýšenou konzumáciou energeticky denzných potravín, vyšším výskytom epizód prejedania a narušením mechanizmov sýtosti.

Primeraná veľkosť porcií predstavuje praktický nástroj regulácie energetického príjmu. Výskumy poukazujú na tzv. *portion size effect*, pri ktorom väčšie porcie vedú k vyššiemu príjmu energie nezávisle od subjektívneho pocitu hladu. WHO

v tomto kontexte upozorňuje na potrebu podpory porciovej kontroly, najmä v prostredí hromadného stravovania a v potravinovom priemysle. V týchto oblastiach totiž dochádza k systematickému zväčšovaniu porcií. Edukácia populácie v oblasti primeranej veľkosti porcií preto predstavuje dôležitú súčasť preventívnych stratégií zameraných na reguláciu telesnej hmotnosti.

Kvalita stravy je ďalším kľúčovým determinantom správnej výživy. WHO odporúča denný príjem minimálne 400 g zeleniny a ovocia, pravidelnú konzumáciu celozrnných obilnín, strukovín a orechov, ako aj preferenciu nenasýtených mastných kyselín pred nasýtenými tukmi. Naopak, príjem voľných cukrov by nemal presahovať 10 % celkového energetického príjmu. Ďalšie zdravotné benefity sú spojené s jeho znížením pod hranicu 5 %. Príjem soli by mal byť obmedzený na menej než 5 g denne.

Strava s vysokým podielom energeticky denzných potravín a UPF je charakteristická nízkou sýtivosťou a vysokým obsahom jednoduchých cukrov, nasýtených tukov a soli. Opakovane sa spája so zvýšeným rizikom obezity a metabolických porúch. Energeticky denzné potraviny poskytujú vysoké množstvo energie v malom objeme, často pri nízkom obsahu vlákniny a vody. To vedie k zvýšenému energetickému príjmu bez adekvátneho pocitu sýtosti. Z pohľadu verejného zdravotníctva predstavuje znižovanie energetickej denzity stravy udržateľnú a široko aplikovateľnú stratégiu prevencie obezity.

Implementácia zásad správnej výživy v praxi však nie je determinovaná výlučne individuálnymi znalosťami a motiváciou. WHO opakovane poukazuje na význam sociálnych, ekonomických a environmentálnych determinantov výživy. Patria sem dostupnosť zdravých potravín, cenová politika, marketing potravín a charakter potravinového prostredia. Efektívne preventívne stratégie preto musia presahovať rámec individuálnej edukácie. Mali by zahŕňať systémové opatrenia, ako je regulácia marketingu potravín zameraného na deti, zlepšovanie nutričnej kvality potravín, podpora zdravej výživy v školách a na pracoviskách a vytváranie prostredia podporujúceho zdravé stravovacie voľby.

V posledných rokoch sa do popredia výživových odporúčaní dostáva aj koncept personalizovanej výživy. Tento prístup reflektuje individuálne rozdiely v metabolizme, zdravotnom stave, životnom štýle a sociálnom kontexte jednotlivca. WHO však zdôrazňuje, že personalizovaná výživa by mala predstavovať doplnok, nie náhradu populačných odporúčaní. Základné princípy zdravej výživy ostávajú univerzálne, zatiaľ čo ich praktická aplikácia môže byť individuálne modifikovaná podľa veku, pohlavia, úrovne fyzickej aktivity, metabolického profilu či prítomnosti chronických ochorení.

WHO preto upozorňuje na potrebu, aby personalizované výživové intervencie boli založené na vedeckých dôkazoch a implementované pod odborným dohľadom. Ich potenciál spočíva najmä v zvyšovaní adherencie k výživovým odporú-

čaniam a podpore dlhodobých zmien stravovacieho správania v rizikových skupinách obyvateľstva.

Zásady správnej výživy v praxi tak predstavujú prepojenie individuálnej zodpovednosti a verejnozdravotnej politiky. Ich systematická implementácia v súlade s odporúčaniami WHO má potenciál významne ovplyvniť energetickú rovnováhu populácie, znížiť prevalenciu nadváhy a obezity a prispieť k dlhodobému zlepšeniu zdravotného stavu obyvateľstva.

2.7 Kvalita stravy a energetická denzita potravín

Kvalita stravy predstavuje jeden z kľúčových determinantov energetickej rovnováhy a zdravia populácie. V kontexte prevencie nadváhy a obezity nadobúda osobitný význam pojem energetická denzita potravín, ktorý vyjadruje množstvo energie obsiahnutej v jednotke hmotnosti potraviny (kJ alebo kcal na gram). Energetická denzita je považovaná za dôležitý nástroj hodnotenia výživy, pretože významne ovplyvňuje celkový energetický príjem bez toho, aby si to jedinec vedome uvedomoval. Potraviny s vysokou energetickou denzitou obsahujú relatívne veľké množstvo energie pri malom objeme, pričom sú často bohaté na tuky a jednoduché sacharidy a chudobné na vlákninu, vitamíny a minerálne látky. Naopak, potraviny s nízkou energetickou denzitou, ako sú zelenina, ovocie, strukoviny a niektoré celozrnné výrobky, poskytujú menšie množstvo energie pri väčšom objeme a zároveň majú vysokú nutričnú hodnotu. Z výživového hľadiska je dôležité zdôrazniť, že regulácia telesnej hmotnosti nie je determinovaná výlučne množstvom prijatej energie, ale aj kvalitatívnym zložením stravy. Konzumácia stravy s nižšou energetickou denzitou umožňuje dosiahnuť pocit sýtosti pri nižšom energetickom príjme, čím sa znižuje riziko dlhodobej pozitívnej energetickej bilancie. Tento mechanizmus má významný preventívny potenciál na populačnej úrovni. Energetická denzita stravy je ovplyvnená predovšetkým obsahom tukov a vody v potravinách. Tuky majú najvyššiu energetickú hodnotu spomedzi makronutrientov, zatiaľ čo voda neprispieva k energetickému príjmu, no zvyšuje objem potravy. Potraviny s vysokým obsahom vody a vlákniny majú preto nižšiu energetickú denzitu a priaznivo ovplyvňujú reguláciu príjmu energie. Vláknina zároveň spomaľuje vyprázdňovanie žalúdka, predlžuje pocit sýtosti a pozitívne ovplyvňuje glykemickú odpoveď organizmu.

V súčasnosti je problematický najmä nárast konzumácie potravín s vysokou energetickou denzitou, ktoré sú často súčasťou moderného stravovacieho prostredia. Ide najmä o UPF, sladké a slané snacky, cukrovinky, rýchle občerstvenie a sladené nápoje. Tieto potraviny sú charakteristické vysokou palatabilitou, nízkou sýtiivosťou a vysokou dostupnosťou, čo podporuje nadmerný energe-

tický príjem. Epidemiologické štúdie opakovane preukázali vzťah medzi vysokou energetickou denzitou stravy a zvýšeným rizikom nadváhy a obezity. Populácie s vyšším podielom energeticky denzných potravín v strave vykazujú vyšší celkový energetický príjem a vyššiu prevalenciu obezity, a to nezávisle od fyzickej aktivity. Tieto zistenia poukazujú na potrebu zamerania preventívnych stratégií nielen na kvantitatívne obmedzovanie príjmu energie, ale predovšetkým na zlepšovanie kvality stravy.

V praktických odporúčaniach pre populáciu by mala byť energetická denzita stravy jedným z hlavných kritérií pri hodnotení výživy. Podpora konzumácie potravín s nízkou energetickou denzitou predstavuje efektívny nástroj prevencie obezity, ktorý je udržateľný a aplikovateľný v bežnom živote. Z výživy je preto nevyhnutné zdôrazňovať význam kvalitatívnych aspektov stravy a ich vplyv na energetickú bilanciu a dlhodobé zdravie populácie.

2.8 Ultra-spracované potraviny

UPF predstavujú významnú skupinu potravín súčasného potravinového prostredia a zohrávajú kľúčovú úlohu v zmene stravovacích návykov populácie. Ich rastúca spotreba je považovaná za jeden z hlavných faktorov prosievajúcich k narušeniu energetickej bilancie a k nárastu prevalence nadváhy a obezity v rozvinutých aj rozvojových krajinách. Z pohľadu výživy je nevyhnutné analyzovať ich zloženie, mechanizmy pôsobenia a zdravotné dôsledky. Najčastejšie používaným systémom klasifikácie potravín podľa stupňa spracovania je NOVA klasifikácia, ktorá rozdeľuje potraviny do štyroch skupín. UPF (NOVA 4) sú definované ako priemyselne vyrábané produkty obsahujúce málo alebo žiadne celé potraviny, pričom sú tvorené prevažne z rafinovaných surovín, prídavných látok, aditív, emulgátorov, farbív, aróm a technologických zložiek. Typickými príkladmi sú sladené nápoje, cukrovinky, snacky, instantné jedlá, priemyselne spracované mäsové výrobky a hotové pokrmy. Z nutričného hľadiska sa UPF vyznačujú vysokou energetickou denzitou, vysokým obsahom nasýtených tukov, jednoduchých sacharidov a soli, a zároveň nízkym obsahom vlákniny, vitamínov a ochranných bioaktívnych látok. Táto kombinácia vedie k zvýšenému energetickému príjmu pri nízkej sýtivosti, čo podporuje vznik pozitívnej energetickej bilancie.

Jedným z kľúčových mechanizmov, ktorými UPF ovplyvňujú energetickú bilanciu, je ich nízka schopnosť navodiť a udržať pocit sýtosti. Vysoká palatabilita, mäkká textúra a rýchla konzumácia vedú k skracovaniu času jedenia a k oneskorenej aktivácii signálov sýtosti. Výsledkom je nadmerný energetický príjem ešte predtým, než sa aktivujú fyziologické regulačné mechanizmy.

Ďalším významným aspektom je vplyv UPF na glykemickú odpoveď organiz-

mu. Potraviny s vysokým obsahom rýchlo dostupných sacharidov a nízkym obsahom vlákniny spôsobujú prudké výkyvy glykémie, čo môže podporovať zvýšený pocit hladu, častejšie jedenie a ukladanie energie vo forme tukového tkaniva. Tieto mechanizmy sú obzvlášť významné pri dlhodobej konzumácii a majú zásadný význam pre rozvoj inzulínovej rezistencie a obezity.

Epidemiologické štúdie konzistentne poukazujú na pozitívnu asociáciu medzi vysokým podielom UPF v strave a zvýšeným rizikom nadváhy, obezity a metabolických ochorení. Výsledky populačných analýz ukazujú, že jednotlivci s najvyššou konzumáciou UPF majú vyšší celkový energetický príjem, nižšiu kvalitu stravy a horšie ukazovatele metabolického zdravia v porovnaní s osobami s vyšším podielom minimálne spracovaných potravín.

Tieto potraviny sú často lacné, senzoricky atraktívne a ľahko dostupné, čo zvyšuje ich konzumáciu najmä v sociálne znevýhodnených skupinách obyvateľstva. Týmto spôsobom prispievajú aj k prehĺbovaniu sociálnych nerovností v zdraví. Z hľadiska výživových odporúčaní je preto nevyhnutné klásť dôraz na obmedzovanie konzumácie UPF a podporu stravovacích vzorcov založených na minimálne spracovaných potravinách.

2.9 Stravovacie vzorce

Stravovacie vzorce predstavujú dlhodobo ustálené kombinácie konzumovaných potravín na populačnej úrovni, zatiaľ čo stravovacie návyky odrážajú individuálne a behaviorálne aspekty stravovania. V súčasnej výžive sa pozornosť postupne presúva od hodnotenia jednotlivých živín a potravín k analýze celkových stravovacích vzorcov. Tento prístup reflektuje skutočnosť, že potraviny a živiny sa v bežnej strave nekonzumujú izolovane, ale v komplexných kombináciách, ktoré spoločne ovplyvňujú energetickú bilanciu, metabolické zdravie a riziko vzniku nadváhy a obezity.

Stravovací vzorec možno definovať ako dlhodobý spôsob výberu, kombinácie a konzumácie potravín, ktorý odráža kultúrne, sociálne, ekonomické a environmentálne podmienky. Na rozdiel od krátkodobých redukčných diét sú stravovacie vzorce charakteristické vyššou mierou udržateľnosti a lepšou aplikovateľnosťou v populácii, čo je kľúčové pre prevenciu obezity.

Medzi najviac študované a odporúčané stravovacie vzorce patrí stredomorský stravovací vzorec, ktorý je charakterizovaný vysokým príjmom zeleniny, ovocia, celozrnných obilnín, strukovín, orechov a olivového oleja, miernou konzumáciou rýb a hydiny a nízkym príjmom červeného mäsa a vysoko spracovaných potravín. Epidemiologické a intervenčné štúdie preukazujú, že dodržiavanie stredomorského stravovacieho vzorca je spojené s nižším rizikom nadváhy, obezity a metabo-

lických ochorení. Tento model výživy sa vyznačuje nízkou energetickou densitou, vysokým obsahom vlákniny a priaznivým vplyvom na reguláciu pocitu sýtosti.

Ďalším významným modelom je DASH stravovací vzorec (Dietary Approaches to Stop Hypertension), pôvodne navrhnutý na prevenciu a liečbu arteriálnej hypertenzie. DASH diéta kladie dôraz na vysoký príjem ovocia, zeleniny, nízkotučných mliečnych výrobkov, celozrnných obilnín a obmedzenie nasýtených tukov, cukru a soli. Výskumy poukazujú na jej priaznivý vplyv nielen na krvný tlak, ale aj na telesnú hmotnosť a zloženie stravy, čo z nej robí vhodný nástroj prevencie obezity.

V posledných rokoch sa do popredia dostáva aj severský stravovací model, založený na tradičných potravinách severských krajín, ako sú ryby, celozrnné obilniny, koreňová zelenina, bobuľové ovocie a repkový olej. Tento model sa vyznačuje vysokým obsahom vlákniny, priaznivým profilom mastných kyselín a nízkou energetickou densitou. Dostupné dôkazy naznačujú jeho pozitívny vplyv na reguláciu telesnej hmotnosti a metabolické zdravie.

Z pohľadu prevencie obezity je dôležité zdôrazniť rozdiel medzi udržateľnými stravovacími vzorcami a krátkodobými redukčnými diétami. Reštriktívne diéty často vedú k rýchlemu úbytku telesnej hmotnosti, avšak ich dlhodobá účinnosť je nízka a spojená s vysokým rizikom jojo efektu. Naopak, stravovacie vzorce založené na kvalite stravy, primeranej energetickej denzite a pravidelnosti stravovania podporujú dlhodobé udržiavanie energetickej rovnováhy.

Z verejného zdravotného hľadiska predstavuje podpora zdravých stravovacích vzorcov efektívnu stratégiu prevencie obezity na populačnej úrovni. Tieto stravovacie vzorce sú kompatibilné s národnými a medzinárodnými výživovými odporúčaniami, sú kultúrne adaptovateľné a umožňujú flexibilnú aplikáciu v rôznych sociálnych skupinách. Úloha odborníkov na výživu spočíva nielen v ich odbornom hodnotení, ale aj v ich implementácii do preventívnych programov a verejnozdravotných politík. Dodržiavanie zásad správnej výživy však nemožno hodnotiť izolovane od celkovej energetickej bilancie organizmu, keďže dlhodobý nesúlad medzi energetickým príjmom a energetickým výdajom vedie k zmene telesnej hmotnosti a metabolickým poruchám.

2.10 Stravovacie návyky

Stravovacie návyky predstavujú jeden z najvýznamnejších modifikovateľných determinantov energetickej rovnováhy a telesnej hmotnosti jednotlivca aj populácie. Ich dlhodobý charakter a úzka previazanosť s biologickými, behaviorálnymi a sociálnymi faktormi spôsobujú, že majú zásadný vplyv na vznik, rozvoj a udržiavanie nadváhy a obezity. Na rozdiel od krátkodobých diét alebo izolovaných

výživových intervencií stravovacie návyky reflektujú stabilné vzorce správania, ktoré sa formujú už v detstve a pretrvávajú počas celého života. Z výživového hľadiska sú s nárastom telesnej hmotnosti spojené najmä stravovacie návyky charakterizované vysokým energetickým príjmom pri nízkej nutričnej hodnote stravy. Medzi hlavné rizikové faktory patrí nadmerná konzumácia energeticky denzných potravín, vysoký príjem nasýtených tukov a jednoduchých sacharidov, častá konzumácia UPF a sladených nápojov, ako aj nepravidelný stravovací režim vrátane vynechávania hlavných jedál. Tieto návyky podporujú vznik pozitívnej energetickej bilancie a narušajú fyziologické mechanizmy regulácie príjmu potravy.

Energeticky denzné potraviny sú charakteristické vysokým obsahom energie v malom objeme, pričom často obsahujú veľké množstvo tukov a pridaných cukrov, ale nízky podiel vlákniny, vody a ochranných mikronutrientov. Ich pravidelná konzumácia vedie k zvýšenému energetickému príjmu bez adekvátneho nárastu pocitu sýtosti, čo podporuje nadmernú konzumáciu a postupný nárast telesnej hmotnosti. Tento efekt je zosilnený vysokou palatabilitou týchto potravín a ich širokou dostupnosťou v súčasnom potravinovom prostredí. Naopak, ochranný účinok na reguláciu telesnej hmotnosti vykazujú stravovacie návyky založené na vysokej konzumácii zeleniny, ovocia, celozrnných obilnín, strukovín a ďalších potravín bohatých na vlákninu. Tieto potraviny majú nižšiu energetickú densitu, vyšší objem a výraznejší sýtiaci efekt, čo umožňuje dosiahnuť pocit nasýtenia pri nižšom energetickom príjme. Vláknina zároveň spomaľuje vyprázdňovanie žalúdka, moduluje postprandiálnu glykemickú odpoveď a priaznivo ovplyvňuje črevný mikrobióm, ktorý sa v posledných rokoch považuje za významný faktor regulácie telesnej hmotnosti.

Významným aspektom stravovacích návykov je aj pravidelnosť stravovania a časové rozloženie príjmu potravy. Nepravidelný stravovací režim, vynechávanie raňajok a nadmerný energetický príjem vo večerných hodinách sú spojené s vyšším rizikom nadváhy a obezity. Tieto návyky môžu narušať dennú reguláciu metabolizmu, ovplyvňovať hormonálnu reguláciu hladu a sýtosti a zvyšovať pravdepodobnosť nadmerného energetického príjmu. Podpora pravidelného stravovania je dôležitou súčasťou preventívnych odporúčaní. Stravovacie návyky však nemožno hodnotiť izolovane od širšieho sociálneho a environmentálneho kontextu. Z populačného hľadiska sú významne ovplyvnené sociálno-ekonomickými faktormi, ako sú vzdelanie, príjem, pracovné podmienky a dostupnosť zdravých potravín. V rozvinutých krajinách sa obezita častejšie vyskytuje v sociálne znevýhodnených skupinách, kde je strava často charakterizovaná vyšším podielom lacných energeticky denzných a UPF. Tieto rozdiely prispievajú k vzniku zdravotných nerovností v populácii.

Významnú úlohu zohráva aj potravinové a marketingové prostredie, ktoré formuje stravovacie preferencie a spotrebiteľské správanie. Agresívny marketing

energeticky bohatých potravín, najmä smerovaný na deti a adolescentov, podporuje nezdravé stravovacie návyky už v ranom veku a zvyšuje riziko celoživotného rozvoja obezity. Z verejnozdravotného hľadiska je preto nevyhnutné kombinovať individuálne intervencie zamerané na zmenu stravovacích návykov s populačnými opatreniami, ktoré upravujú potravinové prostredie a podporujú zdravé voľby.

Stravovacie návyky predstavujú kľúčový faktor ovplyvňujúci telesnú hmotnosť a riziko obezity. Ich význam spočíva nielen v množstve prijatej energie, ale najmä v kvalite stravy, pravidelnosti stravovania a vplyve sociálneho a environmentálneho kontextu. Z pohľadu výživy je zmena stravovacích návykov jedným z najefektívnejších nástrojov prevencie obezity, ktorý si vyžaduje integrovaný prístup na individuálnej aj populačnej úrovni.

2.11 Súčasné alternatívne spôsoby výživy

Súčasné alternatívne spôsoby výživy predstavujú významnú oblasť výskumu a praxe v odbore dietetiky a klinickej výživy. Alternatívne diéty definujeme ako stravovacie vzorce, ktoré sa svojím prístupom líšia od tradičnej omnivornej (konvenčnej) stravy a často vylučujú alebo výrazne obmedzujú určité skupiny potravín s cieľom dosiahnuť špecifické zdravotné, environmentálne či etické ciele. Takéto prístupy môžu mať pozitívne i negatívne dopady na zdravotný stav jedincov, a preto si vyžadujú kritické a vedecky podložené hodnotenie.

Medzi hlavné alternatívne spôsoby výživy patria:

Vegetariánske a vegánske diéty – stravovacie vzorce založené prevažne alebo výlučne na rastlinnej strave s rôznou mierou vylúčenia živočíšnych produktov (vegánstvo striktne vylučuje všetky živočíšne výrobky). Kladné efekty: Znížené riziko kardiometabolických ochorení (ktoré zahŕňajú ischemickú chorobu srdca, cukrovku typu 2 či niektoré typy rakoviny), či nižšia hladina cholesterolu v krvi u osôb so správne zostavenou rastlinnou stravou. Vyšší príjem vlákniny, antioxidantov a fytochemikálií, ktoré môžu prispievať k redukcii systémového zápalu a zdravšiemu mikrobiómu čriev. Environmentálne výhody vyplývajúce z nižšej produkcie skleníkových plynov spojených so živočíšnou produkciou. Riziká a obmedzenia: Potenciálne deficity mikronutrientov, predovšetkým vitamínu B12, železa, vápnika, omega-3 mastných kyselín a vitamínu D, ak nie je strava starostlivo plánovaná. Vyžaduje sa doplnková suplementácia a dôkladné plánovanie jedálnička, najmä u vegánov a populácií s vyššími nutričnými nárokmi (deti, tehotné ženy).

Flexitariánska diéta – prevažne rastlinné stravovanie s príležitostnou konzumáciou mäsa a živočíšnych produktov. Kladné efekty: Flexibilita a jednoduch-

šia adherencia v bežnom živote v porovnaní s prísnejšími vzorcami (vegánstvo či striktné vegetariánstvo), čo môže viesť k lepšiemu dlhodobému dodržiavaniu a zdravotným benefitom (napr. znížené riziko metabolických ochorení). Možnosť kombinácie rastlinných a živočíšnych zdrojov živín môže znižovať riziko nutričných deficitov bez striktného obmedzovania potravinových skupín. Riziká a obmedzenia: Ak diéta nie je správne vyvážená, môže stále k deficitu mikronutrientov predovšetkým vitamínu B12, železa, vápnika, omega-3 mastných kyselín a vitamínu D.

Ketogénna diéta (Keto) – nízkosacharidová, vysoko tuková diéta zameraná na indukciu ketózy ako metabolického stavu. Kladné efekty: Rýchla redukcia telesnej hmotnosti a vyššia pocitová sýtosť, čo môže byť prospešné pri obezite či inzulínovej rezistencii. Potenciálne zlepšenie kontroly glykémie u osôb s cukrovkou typu 2. Riziká a obmedzenia: Dlhodobé udržanie diéty môže byť náročné; obmedzenie sacharidov môže viesť k nedostatku vlákniny a určitých mikronutrientov bez doplnkov alebo starostlivého plánovania. Vyšší podiel tukov (vrátane nasýtených tukov) môže negatívne vplyvať na lipidový profil u niektorých jedincov.

Paleo diéta – stravovanie založené na potravinách, ktoré mali byť súčasťou stravy pred poľnohospodárskou revolúciou, s dôrazom na mäso, ryby, zeleninu a ovocie, ale bez obilnín alebo strukovín. Kladné efekty: Zvýšený príjem nepriamo spracovaných potravín a vyššia konzumácia zeleniny a ovocia môže priaznivo vplyvať na celkovú kvalitu stravy a prispievať k redukcii zápalu. Riziká a obmedzenia: Eliminácia celých skupín potravín (napr. obilnín, strukovín, mliečnych výrobkov) môže viesť k obmedzenému nutričnému spektru a riziku deficitu niektorých živín.

V posledných rokoch sa medzi alternatívnymi prístupmi k regulácii telesnej hmotnosti a metabolického zdravia zvyšuje záujem o časovanie príjmu potravy, najmä o stravovacie vzorce prerušovaného pôstu (intermittent fasting, IF). Tieto prístupy nepredstavujú samostatný stravovací vzorec z hľadiska výberu potravín, ale modifikujú časové rozloženie energetického príjmu v priebehu dňa.

Najčastejšie aplikovaným modelom v populácii je režim 16/8, ktorý je charakterizovaný denným stravovacím oknom v trvaní približne 8 hodín a následným obdobím bez energetického príjmu. Z praktického hľadiska ide najčastejšie o obmedzenie neskorého večerného jedenia alebo vynechávanie raňajok. Mechanizmus účinku tohto režimu na telesnú hmotnosť je sprostredkovaný najmä spontánnym znížením celkového energetického príjmu, najmä v dôsledku redukcie večerného snackovania a konzumácie energeticky denzných potravín.

Niektoré experimentálne a krátkodobé intervenčné štúdie naznačujú, že prerušovaný pôst môže priaznivo ovplyvňovať inzulínovú senzitivitu, oxidáciu tukov a metabolické ukazovatele. Tieto účinky sú však výrazne podmienené kvalitou stravy počas stravovacieho okna a celkovou energetickou bilanciou. Samotné ča-

sové obmedzenie príjmu potravy automaticky nezaručuje priaznivý vplyv na telesnú hmotnosť ani metabolické zdravie.

Pre niektoré skupiny obyvateľstva, vrátane tehotných žien, seniorov, osôb s vysokou fyzickou záťažou alebo s poruchami príjmu potravy, môže byť tento režim nevhodný alebo potenciálne rizikový. Prerušovaný pôst preto nemožno považovať za univerzálne odporúčanie prevencie obezity, ale skôr za jednu z možných individuálnych stratégií, ktorých vhodnosť si vyžaduje odborné posúdenie.

Z pohľadu výživy a verejného zdravotníctva zostávajú rozhodujúcimi faktormi dlhodobej regulácie telesnej hmotnosti najmä kvalita stravy, energetická denzita, dostatočný príjem vlákniny a celková adherencia k zdravým stravovacím návykom, bez ohľadu na zvolený časový režim jedenia.

Alternatívne diéty ponúkajú rozmanité možnosti optimalizácie stravovacích návykov so zameraním na zdravotné, environmentálne alebo etické ciele. Ich prínosy však závisia na kvalite plánovania, dostatočnom príjme esenciálnych živín a dĺžke ich dodržiavania. Napríklad štúdie ukazujú, že prechod k rastlinnej strave môže znižovať riziko chronických ochorení a zároveň zlepšovať environmentálny dopad individuálnej stravy. Avšak povrchové vylúčenie určitých potravín bez odborného dohľadu môže zvýšiť riziko nutričných deficitov a nežiaduce metabolické účinky. Súčasné alternatívne spôsoby výživy predstavujú dôležitý a dynamicky sa rozvíjajúci segment výživovej vedy. Každý prístup má svoje výhody aj riziká, ktoré musia byť posúdené v kontexte individuálnych potrieb, cieľov a životného štýlu. Vedecké dôkazy podporujú potenciálny prínos starostlivo zostavených vegetariánskych, vegánskych či flexitariánskych diét pre prevenciu ochorení a zlepšenie kvality života, ale zároveň upozorňujú na nutnosť nutričného plánovania a monitorovania možných nedostatkov.

Zásady správnej výživy, primeraný pitný režim a dostatočná pohybová aktivita predstavujú základné predpoklady udržiavania energetickej rovnováhy organizmu. V prípade ich dlhodobého nedodržiavania dochádza k narušeniu rovnováhy medzi energetickým príjmom a výdajom, čo vedie k nárastu telesnej hmotnosti a zvyšovaniu rizika vzniku nadváhy a obezity. Nasledujúca kapitola sa preto zameriava na problematiku energetickej bilancie ako kľúčového mechanizmu ovplyvňujúceho telesnú hmotnosť a metabolické zdravie populácie.

2.12 Výživa ako determinant vzniku nadváhy

Výživa predstavuje jeden z kľúčových modifikovateľných determinantov vzniku nadváhy na individuálnej aj populačnej úrovni. Nadváha vzniká ako dôsledok dlhodobého mierneho až stredného energetického nadbytku, ktorý je často výsledkom kombinácie nevhodnej skladby stravy, nadmerného príjmu energeticke

denzných potravín a nízkej pohybovej aktivity. Nadváha je významným rizikovým faktorom ďalšieho rozvoja obezity a súvisiacich chronických neinfekčných ochorení, najmä kardiovaskulárnych ochorení, diabetes mellitus 2. typu a niektorých typov nádorových ochorení.

K vzniku nadváhy významne prispieva strava charakterizovaná vysokým podielom energeticky denzných a UPE, ktoré obsahujú vysoké množstvo tukov, jednoduchých sacharidov a soli pri nízkej nutričnej hodnote. Tieto potraviny majú nízku sýtiivosť a podporujú nadmerný energetický príjem bez adekvátnej regulácie pocitu hladu a sýtosti. Dôležitým faktorom je aj veľkosť porcií a frekvencia konzumácie jedál mimo hlavného stravovacieho režimu, najmä vo forme snackovania a konzumácie sladených nápojov.

Z hľadiska prevencie nadváhy zohráva významnú úlohu kvalita stravy, najmä dostatočný príjem vlákniny, zeleniny, ovocia a celozrnných obilnín, ktoré prispievajú k nižšej energetickej denzite stravy a lepšej regulácii energetického príjmu. Výživa s vyšším obsahom vlákniny je spojená s vyšším pocitom sýtosti, priaznivou postprandiálnou glykemickou odpoveďou a pozitívnym vplyvom na črevný mikrobióm, ktorý sa považuje za významný faktor ovplyvňujúci telesnú hmotnosť.

Nadváha ako počiatočné štádium porúch energetickej rovnováhy predstavuje kritické obdobie pre preventívne intervencie. Z verejnozdravotného hľadiska je preto nevyhnutné zamerať sa na včasnú identifikáciu rizikových stravovacích vzorcov a podporu udržateľných zmien výživového správania ešte pred rozvojom obezity. Výživa v tomto kontexte nepredstavuje izolovaný faktor, ale súčasť komplexného životného štýlu, ktorého úprava má potenciál predchádzať ďalšej progresii telesnej hmotnosti.

2.13 Výživa ako determinant porúch príjmu potravy

Výživa zohráva významnú, avšak ambivalentnú úlohu aj v etiológii a prevencii porúch príjmu potravy. Na rozdiel od nadváhy a obezity, ktoré sú primárne spojené s nadmerným energetickým príjmom, poruchy príjmu potravy predstavujú komplexnú skupinu psychobiologických ochorení, v ktorých je stravovanie výrazne ovplyvnené kognitívnymi, emocionálnymi a sociálnymi faktormi. Výživa sa v tomto kontexte stáva nielen biologickou potrebou, ale aj nástrojom kontroly, regulácie emócií a sebaobrazu.

Rizikovým faktorom pre rozvoj porúch príjmu potravy sú najmä reštriktívne stravovacie režimy, rigidné diéty a extrémna kontrola energetického príjmu. Dlhodobé obmedzovanie potravy môže viesť k narušeniu fyziologických mechanizmov regulácie hladu a sýtosti, čo zvyšuje riziko epizód prejedania a následné-

ho kompenzačného správania. Tieto cykly sú charakteristické najmä pre bulímiu nervózu a záchvatové prejedanie.

Významnú úlohu zohráva aj kultúrny a mediálny tlak na štíhlosť, ktorý môže podporovať negatívny vzťah k jedlu a vlastnému telu, najmä u detí a adolescentov. V kontexte verejného zdravotníctva je problematické, ak sú výživové odporúčania komunikované prevažne preskriptívnym alebo reštriktívnym spôsobom bez zohľadnenia psychologických aspektov stravovania. Takýto prístup môže neúmyselne prispievať k patologickým stravovacím vzorcom u vulnérabilných jedincov.

Preventívne stratégie v oblasti porúch príjmu potravy by mali zdôrazňovať rozvoj pozitívneho vzťahu k jedlu, podporu všímavého jedenia, rešpektovanie signálov hladu a sýtosti a budovanie realistických očakávaní v oblasti telesnej hmotnosti. Výživa by mala byť vnímaná ako zdroj energie, zdravia a funkčnosti, nie ako prostriedok trestu alebo kontroly. Takýto prístup je v súlade s modernými verejnozdravotnými stratégiami, ktoré zdôrazňujú duševné zdravie ako integrálnu súčasť celkového zdravia populácie.

2.14 Výživa medzi prevenciou obezity a poruchami príjmu potravy

Výživa sa nachádza na kontinuite medzi prevenciou obezity a prevenciou porúch príjmu potravy. Kým nedostatočná regulácia energetického príjmu môže viesť k nadváhe a obezite, nadmerná reštrikcia a rigidné stravovacie pravidlá môžu zvyšovať riziko rozvoja patologických stravovacích vzorcov. Táto ambivalencia predstavuje významnú výzvu pre formulovanie preventívnych výživových odporúčaní na populačnej úrovni.

Preto je nevyhnutné, aby preventívne stratégie v oblasti výživy boli koncipované tak, aby podporovali zdravú energetickú rovnováhu bez stigmatizácie telesnej hmotnosti alebo patologizácie stravovacieho správania. Jednostranné zameranie na redukciu hmotnosti môže viesť k neúmyselným negatívnym dôsledkom, vrátane zvýšeného výskytu porúch príjmu potravy, najmä u mladších vekových skupín.

Moderný prístup k výživovej prevencii preto kladie dôraz na kvalitu stravy, pravidelnosť stravovania, rozvoj výživovej gramotnosti a podporu sebaregulačných mechanizmov jednotlivca. Dôležitým posunom je odklon od preskriptívnych diét k flexibilným a udržateľným stravovacím modelom, ktoré rešpektujú individuálne potreby, kultúrny kontext a psychosociálne faktory.

Výživa medzi prevenciou obezity a porúch príjmu potravy predstavuje rovnováhu medzi ochranou metabolického zdravia a podporou psychickej pohody. Z verejnozdravotného hľadiska je cieľom vytvárať prostredie a odporúčania, ktoré podporujú zdravé stravovanie bez extrémov, posilňujú pozitívny vzťah k jedlu a prispievajú k dlhodobu udržateľnému zdraviu populácie.

2.15 Výživová gramotnosť

Výživová gramotnosť (*nutrition literacy*) predstavuje komplexný koncept zahŕňajúci schopnosť jednotlivca získavať, porozumieť, hodnotiť a prakticky aplikovať informácie o výžive v každodennom živote s cieľom podporovať zdravie a predchádzať ochoreniam. V kontexte verejného zdravotníctva je výživová gramotnosť považovaná za jeden z kľúčových modifikovateľných determinantov stravovacieho správania, energetickej rovnováhy a telesnej hmotnosti na populačnej úrovni. Na rozdiel od tradičného prístupu zameraného prevažne na biologické mechanizmy hladu a sýtosti reflektuje koncept výživovej gramotnosti skutočnosť, že regulácia príjmu energie je výrazne ovplyvnená kognitívnymi, behaviorálnymi a sociálnymi faktormi.

Schopnosť porozumieť nutričným informáciám, interpretovať výživové odporúčania, čítať a porovnávať nutričné označenia potravín a kriticky hodnotiť marketingové tvrdenia predstavuje základný predpoklad pre informované a udržateľné stravovacie rozhodnutia. Nízka úroveň výživovej gramotnosti je opakovane spájaná s vyššou konzumáciou energeticky denzných a UPF, nadmerným príjmom jednoduchých cukrov a tukov, ako aj s nízkym príjmom zeleniny, ovocia a vlákniny. Tieto stravovacie vzorce podporujú pozitívnu energetickú bilanciu a zvyšujú riziko vzniku nadváhy a obezity na individuálnej aj populačnej úrovni.

Význam výživovej gramotnosti sa osobitne prejavuje v obezitogénnom prostredí, ktoré je charakterizované vysokou dostupnosťou lacných, vysoko spracovaných potravín, veľkými porciami a intenzívnym marketingom potravín s nízkou nutričnou hodnotou. V takomto prostredí sú prirodzené mechanizmy regulácie hladu a sýtosti často prekonávané vonkajšími podnetmi, pričom schopnosť jednotlivca orientovať sa v potravinovom prostredí a robiť informované rozhodnutia nadobúda zásadný význam. Rozvoj výživovej gramotnosti predstavuje efektívny nástroj primárnej prevencie obezity.

Intervencie zamerané na zvyšovanie výživovej gramotnosti zahŕňajú systematické vzdelávanie v oblasti výživy v školách, podporu jasného a zrozumiteľného označovania potravín, reguláciu marketingu potravín zameraného na deti a adolescentov a posilňovanie kompetencií zdravotníckych pracovníkov v oblasti výživovej edukácie. Odborník na výživu v tomto procese zohráva kľúčovú úlohu ako sprostredkovateľ vedecky podložených informácií a facilitátor behaviorálnej zmeny. Dôraz sa presúva od preskriptívnych odporúčaní k rozvoju schopnosti jednotlivca porozumieť princípom zdravej výživy, rozpoznávať signály hladu a sýtosti a aplikovať tieto poznatky v každodennom rozhodovaní.

Tento prístup je v súlade so súčasnými verejnozdravotnými stratégiami a je reflektovaný aj v národnom kontexte Slovenskej republiky, kde bol prijatý odporúčaný postup na rozvoj prevencie v školách a školských zariadeniach. Uvedený

dokument zdôrazňuje význam pôsobenia odborníkov verejného zdravotníctva a multidisciplinárnej spolupráce v školskom prostredí, pričom podporuje systematický rozvoj výživovej gramotnosti, zdravých stravovacích návykov a životných zručností detí a adolescentov. Škola je v tomto kontexte vnímaná ako kľúčové prostredie pre včasnú a dlhodobu udržateľnú prevenciu nadváhy, obezity a porúch príjmu potravy na populačnej úrovni.

Na populačnej úrovni predstavuje výživová gramotnosť zároveň účinný nástroj znižovania sociálnych nerovností v zdraví, keďže jej nízka úroveň je častejšie prítomná v sociálne znevýhodnených skupinách s vyšším rizikom obezity a súvisiacich chronických ochorení. Systematická podpora výživovej gramotnosti prostredníctvom školských programov, komunitných intervencií a verejnozdravotných politík preto predstavuje strategickú investíciu do dlhodobo udržateľnej prevencie obezity a podpory zdravia populácie.

3 OBEZITA

Obezita je chronické multifaktoriálne ochorenie charakterizované nadmerným nahromadením tukového tkaniva v dôsledku dlhodobu pozitívnej energetickej bilancie medzi príjmom a výdajom energie. Tukové tkanivo nie je iba pasívnou zásobárňou energie, ale plní aj významné endokrinné a imunomodulačné funkcie, čím sa podieľa na patofyziológii viacerých metabolických a kardiovaskulárnych ochorení. Svetová zdravotnícka organizácia označuje obezitu za epidémiu 21. storočia a jedno z najzávažnejších chronických ochorení súčasnosti. Obezita významne zvyšuje riziko vzniku diabetes mellitus 2. typu, arteriálnej hypertenzie, dyslipidémie, ischemickej choroby srdca, cievej mozgovej príhody, ako aj niektorých onkologických ochorení (napr. karcinóm hrubého čreva, prsníka, endometria či pankreasu). Okrem zdravotných dôsledkov predstavuje obezita aj výraznú socioekonomickú záťaž v dôsledku zvýšených nákladov na zdravotnú starostlivosť, pracovnej neschopnosti a predčasnej mortality. Epidemiológia obezity poukazuje na jej rastúci význam ako jedného z najzávažnejších verejnozdravotných problémov súčasnosti. Prevalencia nadváhy a obezity v Európe, vrátane Slovenskej a Českej republiky, má dlhodobu stúpajúcu trend, ktorý je pozorovaný naprieč všetkými vekovými skupinami. Obezita sa v súčasnosti nepovažuje iba za individuálny zdravotný problém, ale za populačný fenomén s významnými dôsledkami pre zdravotné systémy a spoločnosť ako celok. Podľa údajov OECD a Európskeho observatória zdravotných systémov a politík patrí Slovenská republika medzi krajiny s nadpriemernou prevalenciou nadváhy a obezity v dospeljej populácii. V roku 2019 bol obézny približne každý piaty dospelý obyvateľ Slovenska, pričom vyšší výskyt bol zaznamenaný u mužov v porovnaní so ženami. Trendy zároveň poukazujú na postupný nárast obezity aj v mladších vekových kategóriách, čo predstavuje významné riziko pre budúce zdravie populácie.

Znepokojujúcim javom je rastúca prevalencia nadváhy a obezity u detí a adolescentov. Epidemiologické štúdie preukazujú, že obezita vzniknutá v detstve má vysokú pravdepodobnosť pretrvávania do dospelosti, čím sa zvyšuje riziko skorého rozvoja chronických neinfekčných ochorení, najmä diabetes mellitus 2. typu, kardiovaskulárnych ochorení a metabolického syndrómu.

Významným aspektom epidemiológie obezity sú sociálne nerovnosti v zdraví. Údaje zo Slovenského zdravotného profilu krajiny 2023 poukazujú na výrazné rozdiely v prevalencii obezity podľa úrovne vzdelania a socioekonomického statusu. Osoby s nižším stupňom vzdelania majú vyššiu mieru obezity a častejšie sú vystavené kumulácii rizikových faktorov, ako je nezdravá výživa, fyzická inaktivi-

ta a fajčenie. Tieto skutočnosti poukazujú na potrebu cielenej verejnozdravotnej intervencie zameranej na znižovanie sociálnych nerovností.

Na Slovensku sa obezita často vyskytuje súbežne s fajčením, nízkou úrovňou pohybovej aktivity a nepriaznivými stravovacími návykmi, čo zvyšuje celkové zdravotné riziko populácie. Tieto vzťahy dokumentujú aj populačné analýzy, ktoré poukazujú na kumuláciu rizikových faktorov najmä v sociálne znevýhodnených skupinách obyvateľstva. Epidemiologické údaje jednoznačne potvrdzujú, že obezita predstavuje nielen zdravotný, ale aj sociálny a ekonomický problém. Nárast jej prevalencie vedie k zvýšeným nákladom na zdravotnú starostlivosť, zníženiu produktivity práce a k predčasnej mortalite. Z týchto dôvodov je nevyhnutné, aby boli preventívne stratégie a verejnozdravotné politiky zamerané na obezitu založené na aktuálnych epidemiologických dátach a reflektovali špecifiká populácie Slovenskej republiky.

3.1 Rizikové faktory obezity

Vznik obezity je výsledkom komplexnej interakcie genetických, biologických, behaviorálnych, psychosociálnych a environmentálnych faktorov. Ide teda o multifaktoriálne chronické ochorenie, ktorého rozvoj je výrazne ovplyvnený spoločenskými podmienkami, životným štýlom populácie a charakterom prostredia, v ktorom jednotlivec žije a prijíma každodenné rozhodnutia týkajúce sa stravovania a pohybu. Obezitu preto nemožno redukovať na individuálne zlyhanie, ale je potrebné ju vnímať ako výsledok pôsobenia širších sociálnych a environmentálnych determinantov zdravia. Genetická predispozícia sa podieľa približne 10–15% na celkovom riziku vzniku obezity, avšak jej expresia je vo významnej miere modulovaná vonkajšími faktormi, najmä výživou, pohybovou aktivitou a obezitogénnym prostredím. Súčasné poznatky potvrdzujú, že genetické faktory samy o sebe nevedú k rozvoju obezity bez súbežného pôsobenia nepriaznivých behaviorálnych a environmentálnych vplyvov.

Genetické a biologické faktory

Genetické faktory ovplyvňujú reguláciu energetického príjmu, energetického výdaja, distribúciu tukového tkaniva a hormonálnu odpoveď organizmu. Identifikované boli viaceré gény asociované s reguláciou chuti do jedla, pocitu sýtosti, energetického metabolizmu a adipogenézy. Tieto genetické variácie môžu zvyšovať náchylnosť jedinca k nadmernému energetickému príjmu alebo k zníženému energetickému výdaju, avšak ich vplyv sa prejavuje predovšetkým v interakcii s prostredím. Z biologických mechanizmov zohrávajú významnú úlohu neuroendokrinné regulačné dráhy, najmä dysregulácia leptín-ghrelínového systému,

inzulínová rezistencia a chronický nízkostupňový zápal spojený s nadmerným množstvom tukového tkaniva. Tukové tkanivo je v súčasnosti vnímané ako aktívny endokrinný orgán produkujúci adipokíny a cytokíny, ktoré ovplyvňujú metabolické procesy, inzulínovú senzitivitu a kardiometabolické riziko. Nadmerné hromadenie najmä viscerálneho tuku je spojené so zvýšeným rizikom rozvoja diabetes mellitus 2. typu, kardiovaskulárnych ochorení a ďalších chronických neinfekčných ochorení.

Vek ako rizikový faktor obezity

Vek predstavuje významný neovplyvniteľný rizikový faktor rozvoja obezity, pričom jeho pôsobenie sa líši v jednotlivých etapách života. Z verejnos zdravotného hľadiska je obezita chápaná ako ochorenie s priebehom počas celého životného cyklu, ktorého determinanty a dôsledky sa kumulujú od detstva až po vyšší vek. V detskom a adolescentnom období zohrávajú kľúčovú úlohu rodinné prostredie, stravovacie návyky, úroveň pohybovej aktivity a socioekonomické podmienky. Obezita vzniknutá v detstve má vysokú pravdepodobnosť pretrvávania do dospelosti a je spojená so zvýšeným rizikom skorého rozvoja metabolických a kardiovaskulárnych ochorení. V dospelosti je nárast telesnej hmotnosti často dôsledkom kombinácie zníženého energetického výdaja, zmien v zložení tela a dlhodobého pôsobenia nevhodných životných návykov. U seniorov sa k týmto faktorom pridružujú fyziologické zmeny spojené so starnutím, strata svalovej hmoty a znížená pohybová aktivita.

Pohlavie ako rizikový faktor obezity

Pohlavie predstavuje významný biologický aj sociálny determinant rozvoja obezity. Medzi mužmi a ženami existujú rozdiely v hormonálnej regulácii energetického metabolizmu, distribúcii tukového tkaniva a v odpovedi organizmu na výživové a pohybové intervencie. U žien zohrávajú dôležitú úlohu hormonálne zmeny počas života, najmä v období gravidity a menopauzy, ktoré sú spojené so zvýšeným rizikom nárastu telesnej hmotnosti a zmenou distribúcie tuku. U mužov je obezita častejšie charakterizovaná abdominálnym typom distribúcie tukového tkaniva, ktorý je spojený s vyšším metabolickým a kardiovaskulárnym rizikom. Je preto nevyhnutné zohľadňovať rodové rozdiely pri navrhovaní preventívnych stratégií, edukačných programov a výživových odporúčaní.

Výživové rizikové faktory

Nevhodné stravovacie návyky predstavujú jeden z najvýznamnejších modifikovateľných rizikových faktorov obezity. Ide najmä o dlhodobý nadmerný energetický príjem, vysokú konzumáciu energeticky denzných potravín, UPF s vysokým obsahom nasýtených tukov, jednoduchých cukrov a soli. Moderné stravovacie

prostredie podporuje nadmernú konzumáciu týchto potravín prostredníctvom ich vysokej dostupnosti, nízkej ceny a intenzívneho marketingu. K obezite prispieva aj nízky príjem vlákniny, zeleniny a ovocia, nepravidelný stravovací režim, konzumácia veľkých porcií a vysoký podiel stravovania mimo domácnosti. Sociálno-ekonomické nerovnosti výrazne ovplyvňujú kvalitu stravy, pričom populácie s nižším socioekonomickým statusom majú často obmedzený prístup k nutrične kvalitným potravinám a sú vystavené vyššiemu riziku obezity.

Fyzická inaktivita a sedavé správanie

Fyzická inaktivita je definovaná ako nedostatočná úroveň pohybovej aktivity v porovnaní s odporúčaniami Svetovej zdravotníckej organizácie. Sedavé správanie predstavuje samostatný rizikový faktor charakterizovaný nízkym energetickým výdajom ($\leq 1,5$ MET) metabolický ekvivalent úlohy 1 MET predstavuje energetický výdaj organizmu v pokoji, približne $3,5 \text{ ml O}_2/\text{kg}$ telesnej hmotnosti/min u dospelého človeka. Používa sa na kvantifikáciu intenzity pohybovej aktivity. Sedavé správanie je definované ako aktivita s energetickým výdajom: počas aktivít vykonávaných v sede alebo v ľahu. Nízka úroveň fyzickej aktivity je definovaná ako čas strávený v pokoji, ak jedinec urobí menej ako 5 000 krokov denne. Tu ide o sedavý životný štýl, nie o sedavé správanie v úzkom zmysle.

- $< 5\,000$ krokov/deň $\rightarrow$ *sedavý životný štýl*
- $5\,000 - 7\,499$ krokov/deň $\rightarrow$ nízka aktivita
- $7\,500 - 9\,999$ krokov/deň $\rightarrow$ mierna aktivita
- $\geq 10\,000$ krokov/deň $\rightarrow$ odporúčaná aktivita

Moderný životný štýl je spojený s dlhodobým sedením v práci, pri doprave a vo voľnom čase, čo významne prispieva k pozitívnej energetickej bilancii. Dlhodobá sedavé správanie je asociovaná so zvýšeným rizikom nárastu telesnej hmotnosti, inzulinovej rezistencie, viscerálnej adiposity a kardiovaskulárnych ochorení, a to aj u osôb, ktoré inak dosahujú odporúčané množstvo pohybovej aktivity.

Obezitogénne prostredie

Pojem obezitogénne prostredie (obesogenic environment) označuje súhrn fyzických, sociálnych, ekonomických, kultúrnych a politických faktorov, ktoré systematicky podporujú nadmerný energetický príjem, sedavý spôsob života a dlhodobú pozitívnu energetickú bilanciu na populačnej úrovni. Tento koncept bol zavedený s cieľom vysvetliť rýchly nárast prevalence obezity, ktorý nemožno uspokojivo objasniť výlučne zmenami individuálneho správania alebo genetikou predispozíciou populácie. Kľúčovým znakom obezitogénneho prostredia je vysoká dostupnosť energeticky denzných, nutrične chudobných potravín s vysokým obsahom nasýtených tukov, jednoduchých sacharidov a soli, často za nízku cenu. Tieto potraviny sú bežne distribuované prostredníctvom supermarketov,

fastfoodových reťazcov a automatov, pričom ich konzumácia je podporovaná intenzívnym marketingom, najmä smerovaným na deti a dospievajúcich. Výskumy ukazujú, že expozícia marketingu UPF významne ovplyvňuje potravinové preferencie, frekvenciu konzumácie a energetický príjem, čím prispieva k rozvoju nadváhy a obezity už v ranom veku. Dôležitou zložkou obezitogénneho prostredia sú aj urbanistické a dopravné faktory, ktoré ovplyvňujú úroveň pohybovej aktivity. Mestské prostredie charakterizované nedostatkom zelene, chodníkov, cyklotrás a bezpečných verejných priestorov obmedzuje možnosti aktívneho pohybu v každodennom živote. Dominancia automobilovej dopravy, dlhé dochádzkové vzdialenosti a sedavý charakter zamestnania vedú k poklesu spontánnej fyzickej aktivity a k zvyšovaniu času stráveného v sedavých činnostiach. Obezitogénne prostredie zároveň vytvára situáciu, v ktorej sú zdravé voľby často menej dostupné, drahšie alebo časovo náročnejšie než energeticky bohaté alternatívy. Táto nerovnováha sa výrazne prejavuje v socio-ekonomicky znevýhodnených komunitách, kde je obmedzený prístup ku kvalitným potravinám, odbornému poradenstvu a infraštruktúre podporujúcej zdravý životný štýl. Súčasné poznatky jednoznačne poukazujú na potrebu systémových intervencií, ktoré zahŕňajú úpravu potravinového prostredia, reguláciu marketingu, fiškálne opatrenia, podporu aktívnej mobility a vytváranie podmienok pre zdravé rozhodovanie na úrovni celej populácie.

Sociálno-ekonomické a psychosociálne faktory

Sociálno-ekonomické determinanty zdravia zohrávajú zásadnú úlohu v distribúcii obezity v populácii a významne ovplyvňujú riziko jej vzniku, priebeh aj úspešnosť preventívnych a terapeutických intervencií. Epidemiologické údaje z rozvinutých krajín konzistentne ukazujú, že nižší stupeň vzdelania, nižší príjem a sociálna exklúzia sú spojené s vyššou prevalenciou nadváhy a obezity, a to najmä u žien a detí. Nižší socio-ekonomický status je často sprevádzaný obmedzeným prístupom k informáciám o zdravej výžive, nižšou výživovou gramotnosťou a vyššou závislosťou od lacných, energeticky bohatých potravín. Ekonomické bariéry môžu viesť k preferencii potravín s vysokou energetickou densitou, ktoré poskytujú krátkodobý pocit sýtosti, avšak z dlhodobého hľadiska prispievajú k pozitívnej energetickej bilancii a zhoršeniu metabolického zdravia.

Významnú úlohu zohrávajú aj psychosociálne faktory, medzi ktoré patrí chronický stres, pracovná neistota, nízka sociálna podpora, depresia a úzkostné poruchy. Chronický stres je spojený s aktiváciou neuroendokrinných mechanizmov, najmä osi hypotalamus–hypofýza–nadobličky, čo môže viesť k zvýšenej chuti na energeticky bohaté potraviny a k zmenám v distribúcii tukového tkaniva. Emocionálne jedenie predstavuje častý maladaptívny mechanizmus zvládania stresu a negatívnych emócií. Osobitným problémom je stigmatizácia osôb s obezitou, ktorá má preukázateľne negatívny vplyv na psychické zdravie, sebaúctu a ochot-

tu vyhľadať odbornú pomoc. Stigmatizácia môže paradoxne znižovať motiváciu k zmene životného štýlu a zhoršovať výsledky liečby. Z tohto dôvodu sa v moderných verejno-zdravotných prístupoch kladie dôraz na destigmatizáciu obezity a na komunikáciu založenú na rešpekte a podpore. Je nevyhnutné, aby preventívne stratégie zamerané na obezitu integrovali sociálne, ekonomické a psychosociálne aspekty a presahovali rámec individuálne orientovaných odporúčaní. Efektívna prevencia obezity si vyžaduje kombináciu populačných opatrení, cielených intervencií pre rizikové skupiny a posilňovania sociálneho kapitálu komunít s cieľom vytvárať prostredie podporujúce zdravie.

3.2 Diagnostika a hodnotenie obezity

Diagnostika a hodnotenie obezity predstavujú základný predpoklad pre efektívnu prevenciu, včasnú intervenciu a manažment obezity v kontexte verejného zdravotníctva. Cieľom diagnostických postupov nie je iba identifikácia osôb s nadváhou a obezitou, ale aj odhad zdravotných rizík súvisiacich s nadmerným množstvom tukového tkaniva a jeho distribúciou.

Základným skríningovým nástrojom hodnotenia obezity v populačných štúdiách aj v klinickej praxi je index telesnej hmotnosti (BMI), vypočítaný ako hmotnosť v kilogramoch delená druhou mocninou telesnej výšky v metroch (kg/m^2). BMI je jednoduchý, finančne nenáročný a medzinárodne štandardizovaný ukazovateľ, ktorý umožňuje porovnateľnosť údajov medzi populáciami a v čase. Jeho klasifikácia je uvedená v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Klasifikácia telesnej hmotnosti dospelých podľa BMI (Fábryová a kol., 2023, WHO, 2020)

klasifikácia	BMI kg/m^2	riziko súvisiacich ochorení
podhmotnosť	< 18,5	nízke (narastá riziko iných zdrav. problémov)
normálna hmotnosť	18,5 – 24,9	priemerné
pre obezita	25,0 – 29,9	zvýšené
obezita 1. stupňa	30,0 – 34,9	stredné
obezita 2. stupňa	35,0 – 39,9	vysoké
obezita 3. stupňa	≥ 40	veľmi vysoké

zdroj: SPP-pre-vykon-skriningu-a-prevencie-preobezity-vo-verejnych-lekarnach, 2023

Napriek širokému využívaniu má BMI svoje limitácie. Nezohľadňuje rozdiely v telesnom zložení, veku, pohlaví ani etnickej príslušnosti a nedokáže rozlíšiť medzi tukovou a svalovou hmotou. Preto je BMI vhodným skríningovým, nie

však diagnostickým nástrojom na individuálnej úrovni. Dôležitým doplnkovým ukazovateľom hodnotenia obezity je obvod pásu, ktorý reflektuje množstvo viscerálneho tukového tkaniva a je silným prediktorom kardiometabolického rizika. Hodnoty obvodu pásu vo vzťahu k zdravotnému riziku sú uvedené v tabuľke 2. Významným ukazovateľom je aj pomer pás/výška (WHtR), ktorý sa v posledných rokoch považuje za vhodný skríningový nástroj naprieč vekovými skupinami.

Tabuľka 2 Rozloženie telesného tuku - obvod pásu a pomer pás/výška, vo vzťahu k riziku s obezitou asociovaných kardiometabolických ochorení BMI (Fábryová a kol., 2023, WHO, 2020)

obvod pásu (cm)	norma	zvýšené riziko	vysoké riziko
muži	< 94	94-102	> 102
ženy	< 80	80-88	> 88
pomer pásu/výšky	< 0,5	05-0,6	> 0,6

zdroj: SPP-pre-vykon-skriningu-a-prevenie-preobezity-vo-verejnych-lekarnach, 2023

Na presnejšie hodnotenie telesného zloženia a percentuálneho zastúpenia tukovej hmoty sa využívajú metódy bioimpedančnej analýzy (BIA). Táto metóda umožňuje relatívne rýchle, neinvazívne a opakovateľné meranie telesného zloženia, pričom jej interpretácia musí zohľadňovať použité metodické postupy a populačné referenčné hodnoty. Referenčné hodnoty percentuálneho podielu telesného tuku podľa pohlavia a veku sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Percentuálny podiel tuku v tele (Gallagher et al., 2000, McCarthy et al, 2006)

žena				
vek	nízky	normálny	vysoký	veľmi vysoký
18-39	< 21,0%	21,0-32,9%	33,0-38,9%	≥ 39,0%
40-59	< 23,0%	23,0-33,9%	34,0-39,9%	≥ 40,0%
60-80	< 24,0%	24,0-35,9%	36,0-41,9%	≥ 42,0%
muž				
18-39	< 8,0%	8,09-19,9%	20,0-24,9%	≥ 25,0%
40-59	< 11,0%	11,0-21,9%	22,0-27,9%	≥ 28,0%
60-80	< 13,0%	13,0-24,9%	24,0-29,9%	≥ 30,0%

zdroj: SPP-pre-vykon-skriningu-a-prevenie-preobezity-vo-verejnych-lekarnach, 2023

Kombinácia viacerých ukazovateľov umožňuje lepší odhad zdravotných rizík spojených s obezitou. Súčasné odporúčania zdôrazňujú potrebu hodnotenia nie-

len celkového stupňa obezity, ale aj distribúcie tukového tkaniva a prítomnosti ďalších rizikových faktorov. Diagnostika obezity v rámci preventívnych programov by mala byť systematická, štandardizovaná a dostupná pre široké skupiny obyvateľstva. Významnú úlohu zohráva skrining realizovaný v primárnej zdravotnej starostlivosti a v komunitných podmienkach, vrátane verejných lekární, v súlade so Štandardnými preventívnymi postupmi (Príloha 5). Včasná identifikácia osôb s nadváhou a obezitou umožňuje realizáciu cielej prevencie a znižovanie dlhodobých zdravotných a ekonomických dopadov obezity.

3.3 Prevencia obezity

Prevencia nadváhy a obezity je neoddeliteľne spojená s podporou zdravého stravovacieho správania, nutričnej kvality stravy a pozitívneho vzťahu k jedlu, bez stigmatizácie telesnej hmotnosti. Efektívne preventívne stratégie musia zohľadňovať nielen energetickú rovnováhu, ale aj psychosociálne determinanty stravovania, riziko porúch príjmu potravy a vplyv obezitogénneho prostredia. Prevencia obezity je dlhodobý interdisciplinárny proces. Z hľadiska populačného prístupu je nevyhnutné uplatňovať komplexné, systematické a dlhodobé preventívne stratégie, ktoré presahujú rámec individuálnej zodpovednosti jednotlivca a zohľadňujú širšie spoločenské determinanty zdravia.

Základným konceptom prevencie obezity je ovplyvňovanie energetickej rovnováhy prostredníctvom podpory zdravej výživy, pravidelnej pohybovej aktivity a redukcie sedavého správania. Preventívne opatrenia by mali byť implementované na viacerých úrovniach – individuálnej, komunitnej a populačnej – s dôrazom na najviac ohrozené skupiny obyvateľstva.

Primárna prevencia obezity

Primárna prevencia je zameraná na zabránenie vzniku nadváhy a obezity u zdravej populácie. V oblasti výživy predstavuje jej základ podporu racionálnej a nutrične vyváženej stravy s primeranou energetickou hodnotou. Odporúča sa zvýšený príjem zeleniny, ovocia, celozrnných obilnín, strukovín a potravín bohatých na vlákninu, ako aj obmedzenie energeticky denzných a UPF s vysokým obsahom nasýtených tukov, jednoduchých cukrov a soli. Významným preventívnym faktorom je pravidelnosť stravovania, primeraná veľkosť porcií a rozvoj výživovej a zdravotnej gramotnosti obyvateľstva. Dôležitá je dostupnosť nutrične kvalitných potravín a vytváranie prostredia, ktoré podporuje zdravé stravovacie voľby. Neoddeliteľnou súčasťou primárnej prevencie je podpora pohybovej aktivity. Odporúčania Svetovej zdravotníckej organizácie zdôrazňujú potrebu dosahovania minimálne 150–300 minút stredne intenzívnej alebo 75–

150 minút vysoko intenzívnej pohybovej aktivity týždenne u dospelých, pričom osobitný význam má aj znižovanie času stráveného v sede. Pravidelný pohyb priaznivo ovplyvňuje energetickú rovnováhu, metabolické zdravie a psychickú pohodu.

Prevenia obezity v detskom a adolescentnom veku

Prevenia obezity v detskom a adolescentnom veku má zásadný význam, keďže stravovacie a pohybové návyky vytvorené v tomto období majú tendenciu pretrvávať do dospelosti. Intervencie zamerané na deti a mládež predstavujú jednu z najefektívnejších foriem primárnej prevencie. Kľúčovú úlohu zohrávajú rodina, školské zariadenia a komunitné prostredie. Podpora zdravej výživy v školských jedálňach, obmedzenie dostupnosti energeticky denzných potravín, pravidelná pohybová aktivita v rámci vyučovania a mimoškolských aktivít, ako aj systematická zdravotná výchova sú základnými nástrojmi prevencie detskej obezity.

Sekundárna a terciárna prevencia obezity

Sekundárna prevencia je zameraná na včasnú identifikáciu osôb s nadváhou a obezitou a na zabránenie progresie ochorenia a vzniku komplikácií. Zahŕňa skriningové programy, pravidelné monitorovanie telesnej hmotnosti a rizikových faktorov, ako aj včasné intervencie zamerané na zmenu životného štýlu.

Terciárna prevencia sa sústreďuje na znižovanie zdravotných dôsledkov obezity u osôb s rozvinutým ochorením. Jej cieľom je prevencia komplikácií, zlepšenie kvality života a zníženie mortality. V kontexte verejného zdravotníctva je dôležité zabezpečiť dostupnosť multidisciplinárnej starostlivosti a kontinuálneho manažmentu obezity.

Kvartérna prevencia obezity

Kvartérna prevencia obezity predstavuje doplnkovú, no mimoriadne dôležitú súčasť komplexného prístupu k prevencii a manažmentu obezity. Jej cieľom je ochrana jednotlivca pred potenciálnym poškodením zdravia, ktoré môže vzniknúť v dôsledku nevhodných, neodborných alebo neindikovaných intervenčných a terapeutických postupov, a to bez ohľadu na prítomnosť či neprítomnosť nadváhy alebo obezity.

V kontexte obezity sa kvartérna prevencia zameriava najmä na elimináciu negatívnych dopadov neoverených redukčných stratégií, ktoré sú často sprostredkované mimo systému zdravotnej starostlivosti. Ide najmä o extrémne diétne režimy, neodborne vedené redukčné programy, neindikované užívanie výživových doplnkov, nerealistické sľuby rýchleho úbytku telesnej hmotnosti, ako aj o intervencie propagované prostredníctvom komerčných subjektov, sociálnych sietí a influencerov. Tieto postupy môžu viesť k metabolickým poruchám, poruchám príjmu

potravy, opakovanému nárastu hmotnosti (jojo efekt), psychickej záťaži, frustrácií a k zníženiu dôvery v odbornú zdravotnú starostlivosť.

Dôležitou úlohou kvartérnej prevencie je identifikácia osôb so zvýšeným rizikom negatívnych dôsledkov takýchto intervencií, najmä jedincov s opakovanými neúspešnými pokusmi o redukciu hmotnosti, s nízkou zdravotnou a výživovou gramotnosťou, zvýšenou mierou stresu, depresívnym ladením alebo s poruchami príjmu potravy. Kľúčovým preventívnym nástrojom je adekvátne, empatická a nestigmatizujúca komunikácia zo strany zdravotníckych pracovníkov, ktorá podporuje realistické očakávania, dlhodobý prístup k zmene životného štýlu a rozhodovanie založené na vedeckých dôkazoch.

Na úrovni verejného zdravotníctva zahŕňa kvartérna prevencia systematické zvyšovanie zdravotnej gramotnosti populácie, reguláciu klamlivej reklamy a podporu dostupnosti overených odborných informácií. Jej cieľom je vytvárať prostredie, v ktorom je odborná, bezpečná a multidisciplinárna starostlivosť preferovanou voľbou v prevencii a liečbe obezity. Kvartérna prevencia tak významne prispieva k ochrane jednotlivca pred zdravotným poškodením, k racionalizácii preventívnych a terapeutických postupov a k dlhodobej udržateľnosti manažmentu obezity v populácii.

3.4 Výživa ako nástroj prevencie obezity

Výživa patrí medzi kľúčové modifikovateľné determinanty zdravia s významným vplyvom na energetickú rovnováhu a telesnú hmotnosť. Pričom intervenčné stratégie zamerané na zlepšenie kvality stravy sú systematicky odporúčané medzinárodnými odbornými autoritami ako základ populačných preventívnych opatrení. Na rozdiel od genetických a biologických determinantov obezity je výživa faktorom, ktorý možno ovplyvňovať na individuálnej, komunitnej aj populačnej úrovni prostredníctvom cielenej politiky, edukácie a úpravy potravinového prostredia. V kontexte verejného zdravotníctva nie je výživa vnímaná výlučne ako súbor individuálnych stravovacích rozhodnutí, ale ako komplexný systém determinovaný sociálnymi, ekonomickými, kultúrnymi a environmentálnymi faktormi. Charakter potravinového prostredia, dostupnosť a cenová prijateľnosť potravín, marketingové stratégie potravinárskeho priemyslu a úroveň výživovej gramotnosti populácie významne ovplyvňujú kvalitu stravy a tým aj riziko vzniku pozitívnej energetickej bilancie. Efektívna prevencia obezity si preto vyžaduje systematický prístup, ktorý presahuje rámec individuálnej edukácie a zahŕňa populačné a politické opatrenia.

Základným cieľom výživovej prevencie obezity je dlhodobé udržiavanie energetickej rovnováhy prostredníctvom podpory nutrične vyváženej, energeticky

primeranej a kvalitnej stravy. Súčasné vedecké poznatky jednoznačne poukazujú na to, že kľúčovým faktorom nie je len celkový energetický príjem, ale najmä kvalitatívne zloženie stravy, ktoré ovplyvňuje mechanizmy sýtosti, hormonálnu reguláciu príjmu energie a dlhodobé stravovacie správanie. Strava s vysokou energetickou denzitou a nízkou nutričnou hodnotou podporuje pasívny nadmerný príjem energie aj pri relatívne nízkom objeme potravy.

Ako účinné preventívne opatrenia sa ukazujú stratégie zamerané na znižovanie energetickej denzity stravy a obmedzovanie konzumácie UPF. Tieto potraviny sa vyznačujú vysokým obsahom tukov, voľných cukrov a soli, nízkym obsahom vlákniny a vysokou palatabilitou, čo podporuje nadmernú konzumáciu a oslabuje prirodzené signály sýtosti. Naopak, zvýšený príjem zeleniny, ovocia, celozrnných obilnín, strukovín a potravín bohatých na vlákninu prispieva k nižšiemu energetickému príjmu pri zachovaní sýtosti a nutričnej adekvátnosti stravy, čím podporuje prevenciu nadváhy a obezity.

Významným nástrojom výživovej prevencie obezity je regulácia príjmu voľných cukrov, najmä v podobe sladených nápojov. Tieto produkty majú nízku sýtiť schopnosť, vysokú glykemickú záťaž a významne prispievajú k pozitívnej energetickej bilancii bez adekvátnej kompenzácie v ďalšom príjme potravy. Epidemiologické a intervenčné štúdie konzistentne preukazujú súvislosť medzi konzumáciou sladených nápojov a zvýšeným rizikom nadváhy a obezity, najmä u detí a adolescentov. Medzinárodné odporúčania preto zdôrazňujú potrebu ich obmedzovania prostredníctvom kombinácie edukácie, ekonomických nástrojov a legislatívnych opatrení.

Dôležitým aspektom výživovej prevencie obezity je aj podpora zdravých stravovacích návykov a kultúry stravovania. Pravidelný stravovací režim, vedomé stravovanie, primeraná veľkosť porcií a obmedzenie konzumácie potravín mimo domácnosti predstavujú behaviorálne faktory, ktoré významne ovplyvňujú energetický príjem. Výživová edukácia by sa mala zamerať nielen na poskytovanie informácií, ale aj na rozvoj praktických zručností, schopnosti seba regulácie a dlhodobo udržateľných stravovacích vzorcov.

Osobitnú pozornosť si vyžaduje prevencia obezity u detí a adolescentov, kde výživa zohráva zásadnú úlohu v období formovania stravovacích návykov. Kľúčové sú intervencie v školskom prostredí, vrátane zabezpečenia nutrične kvalitnej školskej stravy, regulácie ponuky potravín v školách a systematickej výživovej edukácie. Tieto opatrenia majú potenciál ovplyvniť stravovacie správanie nielen jednotlivcov, ale aj rodín a celej populácie v dlhodobom horizonte.

Efektívna výživová prevencia obezity si vyžaduje multisektorovú spoluprácu medzi zdravotníctvom, školstvom, samosprávou, potravinárskym priemyslom a tvorcami verejných politík. Medzi účinné nástroje patria ekonomické stimuly podporujúce zdravšie potravinové voľby, regulácia marketingu nezdravých po-

travín zameraného na deti, zlepšovanie potravinového prostredia a zvyšovanie dostupnosti nutrične kvalitných potravín v komunitách.

Výživa v prevencii obezity je chápaná ako dynamický a adaptabilný nástroj, ktorý musí reflektovať aktuálne vedecké poznatky, sociálne determinanty zdravia a kultúrne špecifiká populácie. Integrovaný prístup založený na dôkazoch predstavuje základ pre udržateľné znížovanie prevalence obezity a zlepšovanie zdravotného stavu populácie.

3.5 Úloha verejného zdravotníctva a preventívnych politík v prevencii obezity

Prevencia obezity si vyžaduje aktívnu a systematickú účasť verejných inštitúcií, tvorcov politík a odborníkov v oblasti verejného zdravotníctva. Obezita ako chronické multifaktoriálne ochorenie presahuje rámec individuálnej zodpovednosti a predstavuje významnú spoločenskú výzvu s dopadmi na zdravotný systém, ekonomiku a sociálnu kohéziu spoločnosti. Z tohto dôvodu zohrávajú preventívne politiky kľúčovú úlohu pri znížovaní prevalence nadváhy a obezity na populačnej úrovni. Z pohľadu verejného zdravotníctva patria medzi účinné nástroje prevencie obezity legislatívne a ekonomické opatrenia, regulácia marketingu potravín s vysokým obsahom energie, cukru, tuku a soli, podpora zdravej výživy v školskom a pracovnom prostredí, ako aj vytváranie podmienok podporujúcich pohybovú aktivitu. Tieto intervencie sú v súlade s odporúčaniami Svetovej zdravotníckej organizácie a OECD, ktoré zdôrazňujú potrebu systémových zásahov zameraných na úpravu obezitogénneho prostredia.

Významným aspektom verejnozdravotnej prevencie obezity je zohľadnenie sociálnych determinantov zdravia a nerovností v zdraví. Rozdiely v prevalencii nadváhy a obezity podľa veku, pohlavia a socioekonomického statusu poukazujú na potrebu diferencovaných a cielených preventívnych stratégií. Efektívna prevencia obezity si vyžaduje dlhodobý a systematický prístup.

3.5.1 Implementácia výživovej prevencie obezity v podmienkach Slovenskej republiky

V kontexte verejného zdravotníctva je nevyhnutné presunúť pozornosť od deklaratívnych odporúčaní k systematickej implementácii výživovej prevencie obezity v praxi. Efektívna prevencia obezity si nevyžaduje iba existenciu odborných odporúčaní, ale predovšetkým ich dôsledné uplatňovanie v reálnych podmienkach zdravotníckeho, školského a komunitného prostredia. Slovenská republika

v ostatných rokoch prijala viaceré štandardizované preventívne postupy (Príloha 2), ktoré vytvárajú rámec pre koordinované a odborné intervencie zamerané na prevenciu nadváhy a obezity na individuálnej aj populačnej úrovni. Tieto dokumenty predstavujú významný krok smerom k zosúladieniu klinickej, poradenskej a verejnozdravotnej praxe.

Štandardné preventívne postupy pre manažment dospelých s nadhmotnosťou a obezitou reflektujú súčasné vedecké poznatky o multifaktoriálnej povahe obezity a zdôrazňujú význam behaviorálnych intervencií, nutričného poradenstva a psychologických prístupov ako základných pilierov udržateľnej zmeny životného štýlu. Tento prístup je v súlade s medzinárodnými odporúčaniami, ktoré zdôrazňujú potrebu komplexného hodnotenia zdravotného rizika a podporu dlhodobu udržateľných zmien správania.

Významným prvkom implementácie výživovej prevencie obezity je integrácia preventívnych intervencií do prostredia primárnej zdravotnej starostlivosti, poradenských služieb a komunitných štruktúr. Úloha odborníkov na výživu, verejných zdravotníkov a ďalších zdravotníckych pracovníkov spočíva nielen v poskytovaní odborných odporúčaní, ale aj v facilitácii behaviorálnej zmeny, posilňovaní motivácie a rozvoji výživovej gramotnosti jednotlivcov. Takýto prístup zvyšuje pravdepodobnosť dlhodobej adherencie k odporúčaniam a podporuje autonómiu jednotlivca v oblasti starostlivosti o vlastné zdravie.

Osobitný význam má implementácia výživovej prevencie obezity v prostredí škôl a školských zariadení, kde dochádza k formovaniu stravovacích návykov a vzťahu k jedlu v raných etapách života. Odporúčané postupy na rozvoj prevencie v školách vytvárajú rámec pre systematickú spoluprácu medzi rezortom školstva a verejným zdravotníctvom a zdôrazňujú úlohu verejného zdravotníka ako koordinátora preventívnych aktivít. Školské prostredie predstavuje strategickú platformu pre rozvoj výživovej gramotnosti, podporu zdravých stravovacích vzorcov a prevenciu rizikového správania, pričom intervencie realizované v tomto prostredí majú potenciál dlhodobého populačného efektu.

Dôležitou súčasťou implementácie preventívnych stratégií je aj zapojenie verejných lekární do skríningu a prevencie (pre)obezity. Rozšírenie preventívnych služieb do prostredia verejných lekární zvyšuje ich dostupnosť, umožňuje skorú identifikáciu rizikových jedincov a posilňuje komunitný rozmer verejného zdravotníctva. Tento prístup podporuje interdisciplinárnu spoluprácu a efektívne využívanie existujúcich zdrojov v prospech prevencie chronických neinfekčných ochorení.

Z hľadiska verejného zdravotníctva však zostáva významnou výzvou zabezpečenie jednotnej a kvalitnej implementácie štandardizovaných preventívnych postupov v praxi. Regionálne rozdiely, kapacitné obmedzenia, nerovnomerné zapojenie jednotlivých sektorov a rozdielna úroveň personálneho zabezpečenia môžu

limitovať účinnosť preventívnych opatrení. Preto je nevyhnutné posilniť úlohu verejného zdravotníctva v oblasti koordinácie, monitorovania a hodnotenia efektivity implementovaných intervencií, ako aj v oblasti kontinuálneho vzdelávania odborníkov zapojených do prevencie obezity.

Systematické hodnotenie účinnosti preventívnych programov, využívanie epidemiologických dát a indikátorov zdravia populácie a prepojenie preventívnych aktivít s národnými stratégiami predstavujú základné predpoklady dlhodobej udržateľnosti výživovej prevencie obezity. Integrovaný prístup založený na vedeckých dôkazoch, štandardizovaných postupoch a multisektorovej spolupráci vytvára rámec pre efektívnu prevenciu obezity v podmienkach Slovenskej republiky.

Výživa ako modifikovateľný determinant zdravia má v tomto procese nezapustiteľné miesto. Jej systematická implementácia v preventívnych politikách a programoch verejného zdravotníctva môže významne prispieť k znižovaniu zdravotnej, sociálnej a ekonomickej záťaže obezity v populácii a k podpore udržateľného zlepšovania zdravotného stavu obyvateľstva v dlhodobom horizonte.

3.5.2 Aktuálne projekty a programy prevencie obezity

Prevencia obezity u dospelaj populácie si vyžaduje systematický a multidisciplinárny prístup, ktorý presahuje rámec individuálnych intervencií a zahŕňa populačné stratégie, verejno-zdravotné politiky a komunitné programy. Na medzinárodnej úrovni boli vyvinuté viaceré projekty a programy zamerané na znižovanie prevalencie obezity prostredníctvom podpory zdravej výživy, pohybovej aktivity a úpravy obezitogénneho prostredia.

Medzi významné európske iniciatívy patrí program **FOOD (Fighting Obesity through Offer and Demand)**, ktorý sa zameriava na ovplyvňovanie potravinovej ponuky a spotrebiteľského správania prostredníctvom spolupráce verejných inštitúcií, odborníkov na výživu a potravinárskeho sektora.

Svetová zdravotnícka organizácia zohráva kľúčovú úlohu v oblasti prevencie obezity prostredníctvom formulovania globálnych odporúčaní a akčných plánov, ktoré zdôrazňujú význam zdravej výživy, pravidelnej pohybovej aktivity a redukcie sedavého správania u dospelaj populácie. Tieto dokumenty slúžia ako referenčný rámec pre tvorbu národných stratégií a preventívnych politík. Regionálne stratégie WHO pre Európu zároveň poukazujú na nevyhnutnosť systémových opatrení presahujúcich individuálnu zodpovednosť jednotlivca. Patria sem politiky zamerané na úpravu potravinového prostredia, podporu dostupnosti nutrične kvalitných potravín, reguláciu marketingu energeticky denzných a UPF, ako aj vytváranie podmienok podporujúcich pohybovú aktivitu v každodennom živote. Pravidelné regionálne správy WHO o stave obezity v Európe poskytujú aktuál-

ne epidemiologické údaje a hodnotia pokrok jednotlivých krajín v implementácii preventívnych opatrení.

V Slovenskej republike je prevencia obezity podporená **Národným akčným plánom prevencie obezity**, ktorý vytvára odborný a strategický rámec pre koordinované intervencie na populačnej úrovni. Praktickým príkladom komunitnej prevencie je projekt **Slovensko proti obezite**, realizovaný v prostredí verejných lekární, ktorý kombinuje skriningové aktivity s edukáciou dospelaj populácie.

Inovatívnym prístupom v oblasti prevencie a manažmentu obezity u dospelých sú aj **digitálne intervenčné programy**, medzi ktoré patrí online program **14weeks**. Tento program integruje výživové, pohybové a behaviorálne intervencie do uceleného preventívno-intervenčného modelu a využíva digitálne technológie v kombinácii s odborným koučingom. Jeho prínosom je multidisciplinárny charakter podporujúci zmenu životného štýlu prostredníctvom systematickej edukácie, individualizovaných odporúčaní a pravidelnej spätnej väzby. Digitálna forma umožňuje osloviť širšie spektrum dospelaj populácie, vrátane osôb s obmedzeným prístupom k prezenčným preventívnym službám, a zvyšuje potenciál dlhodobej adherencie k odporúčaniam v oblasti výživy, pohybovej aktivity a behaviorálnej regulácie.

Takéto digitálne programy predstavujú perspektívny doplnok tradičných preventívnych stratégií a sú v súlade s odporúčaniami Svetovej zdravotníckej organizácie, ktoré zdôrazňujú význam inovatívnych, škálovateľných a na dôkazoch založených prístupov v prevencii obezity na populačnej úrovni.

Významnú úlohu v oblasti osvetu a advokácie zohráva aj **Slovenská koalícia ľudí s obezitou a nadváhou**, ktorá podporuje implementáciu medzinárodných odporúčaní a zvyšuje povedomie o obezite ako chronickom ochorení. Prehľad uvedených programov a projektov je spracovaný v **Tabuľke 4 (Príloha 3)**.

ZÁVER

Predkladaná vedecká monografia poskytuje komplexnú analýzu vzťahov medzi výživou, pohybovou aktivitou, energetickou rovnováhou a rozvojom nadváhy a obezity v kontexte verejného zdravotníctva. Obezita predstavuje v súčasnosti jeden z najvýznamnejších verejnozdravotných problémov, ktorého riešenie si vyžaduje systematický, interdisciplinárny a dlhodobý udržateľný prístup založený na vedeckých dôkazoch.

Výživa je v monografii identifikovaná ako kľúčový determinant zdravia a zároveň ako jeden z najvýznamnejších modifikovateľných faktorov ovplyvňujúcich energetickú rovnováhu a telesnú hmotnosť. Súčasné vedecké poznatky jednoznačne potvrdzujú, že kvalita stravy zohráva rozhodujúcu úlohu pri vzniku pozitívnej energetickej bilancie a rozvoji obezity. Obezita je chronické multifaktoriálne ochorenie s významnými zdravotnými, sociálnymi a ekonomickými dôsledkami, ktoré presahujú individuálnu úroveň a zasahujú celú spoločnosť.

Identifikácia rizikových faktorov, vrátane obezitogénneho prostredia, sedavého správania a socioekonomických determinantov zdravia, zdôrazňuje potrebu preventívnych opatrení presahujúcich individuálnu zodpovednosť jednotlivca. Prevencia obezity preto nemôže byť založená výlučne na osobnej voľbe, ale musí byť reflektovaná v systematickej tvorbe verejných politík, regulačných opatrení a podpore prostredia priaznivého pre zdravý životný štýl. Uvedené programy a projekty predstavujú príklady dobrej praxe a poukazujú na význam dlhodobej, koordinovanej a multidisciplinárnej prevencie obezity u dospelých populácie v kontexte verejného zdravotníctva.

V kontexte verejného zdravotníctva predstavuje podpora nutrične kvalitnej, energeticky primeranej a udržateľnej stravy jeden z najefektívnejších nástrojov prevencie obezity na populačnej úrovni. Úloha odborníkov na výživu spočíva nielen v edukácii populácie, ale aj v aktívnej participácii na tvorbe stratégií, odporúčaní a preventívnych programov založených na dôkazoch. Integrácia výživových, pohybových a behaviorálnych intervencií do verejnozdravotných politík má potenciál významne prispieť k znižovaniu prevalence obezity a zlepšeniu zdravotného stavu populácie v dlhodobom horizonte.

ÚVOD

Zdravie človeka je výsledkom komplexnej interakcie biologických, psychických, sociálnych a environmentálnych faktorov. V súčasnosti je čoraz zreteľnejšie, že kvalita zdravia populácie nie je podmienená iba dostupnosťou zdravotnej starostlivosti, ale predovšetkým životným štýlom, každodennými návykmi a schopnosťou jednotlivca porozumieť vlastnému telu a jeho reakciám. Pohyb, ako prirodzený prejav života, zohráva v tomto kontexte nezastupiteľnú úlohu.

Napriek všeobecnej dostupnosti informácií o význame pohybu, fyzickej aktivity a športu sa v populácii dlhodobo pozoruje nárast porúch pohybového aparátu, chronických bolestí, funkčných svalových dysbalancií a psychosomatických ťažkostí. Tento paradox poukazuje na skutočnosť, že samotné poznanie významu pohybu ešte neznamená jeho správne uplatnenie v praxi. Znalosti o pohybe sú často fragmentované, orientované na výkon alebo izolované časti tela, bez hlbšieho porozumenia vzťahov medzi nervovým systémom, svalovou činnosťou, dýchaním, postúrou a psychickým stavom.

Moderný životný štýl je charakteristický výrazným poklesom prirodzenej pohybovej variability, dominanciou sedavých polôh, predlžovaním času stráveného v statických a izometrických pozíciách a súčasným nárastom psychického stresu. V minulosti boli mnohé pohybové návyky prirodzenou súčasťou každodenného života – presun pešo alebo na bicykli, spontánna pohybová aktivita a vyšší objem celkového pohybu vytvárali prirodzené podmienky pre rozohratie, uvoľnenie a regeneráciu pohybového aparátu. V súčasnosti sa však výrazne mení časová štruktúra dňa, v ktorej prevažujú statické polohy, čo kladie zvýšené nároky na nervovú reguláciu pohybu, svalový tonus a adaptačné mechanizmy organizmu.

Východiskom tejto publikácie sú dlhodobé skúsenosti autora z oblasti pohybových aktivít, trénerstva a aplikovanej práce s pohybom, ako aj snaha prepájať poznatky viacerých odborných disciplín s cieľom podpory prevencie a zdravia. Autor nevychádza z pozície klinického fyzioterapeuta, ale z pohľadu pohybového terapeuta pracujúceho s princípmi kineziológie a vybranými metodickými prístupmi zameranými na funkčné postavenie tela, koordináciu pohybu a reguláciu svalového napätia. Medzi tieto prístupy patria napríklad metódy využívané v rámci konceptov SPS – Spirálna stabilizácia chrbtice, Spiraldynamik® a ďalších pohybových systémov zameraných na kvalitu pohybu a posturálnu stabilitu.

Osobitným impulzom k hlbšiemu štúdiu pohybu boli aj vlastné skúsenosti autora s funkčnými svalovými dysbalanciami a bolestivými stavmi, ktoré vznikli v dôsledku nevhodne zvolených alebo nesprávne vykonávaných pohybových

návykov. Tieto skúsenosti poukázali na význam správneho postavenia tela, koordinácie pohybových reťazcov a uvedomeného pohybu ako základných predpokladov prevencie a dlhodobej funkčnosti pohybového aparátu. Práve hľadanie príčin a súvislostí medzi pohybom, nervovou reguláciou a zdravotným stavom viedlo k postupnému rozširovaniu odborných vedomostí a praktických zručností v oblasti pohybu.

V posledných desaťročiach sa čoraz viac zdôrazňuje význam nervového systému ako centrálného regulátora pohybu. Pohyb nie je výsledkom izolovanej činnosti svalov, ale prejavom integrovanej spolupráce nervového systému, receptorových mechanizmov, svalových reťazcov, dýchacieho aparátu a psychického nastavenia jednotlivca. Držanie tela, svalový tonus a pohybové vzorce predstavujú nepretržitý senzorický vstup do centrálného nervového systému, ktorý ovplyvňuje nielen motorické riadenie, ale aj emočné prežívanie, úroveň stresu a sebavnímanie.

Cieľom tejto publikácie je poskytnúť systematický a zrozumiteľný odborný pohľad na pohyb ako biologický, neurofyziológický a psychosociálny jav. Text sa zameriava na vysvetlenie základných princípov fungovania pohybu v kontexte nervového systému, svalovej regulácie, stresu, dýchania a posturálnej stability. Zámerom nie je ponúknuť tréningový plán ani terapeutický manuál, ale vytvoriť teoretický rámec, ktorý umožní čitateľovi lepšie porozumieť vlastnému telu, pohybovým reakciám a dlhodobým dôsledkom životného štýlu.

Publikácia je určená študentom verejného zdravotníctva, pohybových a zdravotníckych odborov, pedagógom a odborníkom pracujúcim v oblasti prevencie a podpory zdravia. Interdisciplinárny prístup, na ktorom je text postavený, reflektuje potrebu prepájania poznatkov z fyziológie, neurovied, kineziológie, psychológie a verejného zdravotníctva s cieľom podpory pohybovej gramotnosti ako základného predpokladu udržateľného a zdravého pohybového správania.

4 POHYB AKO BIOLOGICKÁ A VÝVINOVÁ POTREBA ČLOVEKA

4.1 Pohyb ako základná regulačná funkcia ľudského organizmu

Z hľadiska humánnej fyziológie a kineziológie predstavuje pohyb jednu zo základných regulačných funkcií ľudského organizmu. Pohyb nemožno redukovat' na mechanický presun tela v priestore ani na izolovanú svalovú činnosť. Ide o komplexný senzorio-motorický proces, prostredníctvom ktorého dochádza k nepretržitej integrácii informácií z vnútorného a vonkajšieho prostredia a k následnej regulácii motorických, vegetatívnych a psychických funkcií.

Pohyb je primárnym zdrojom aferentných vstupov (signály alebo informácie) do centrálneho nervového systému. Prostredníctvom mechanoreceptorov, proprioceptorov, vestibulárnych receptorov a kožných sensorov poskytuje organizmu kontinuálnu spätnú väzbu o polohe tela, napätí svalov, rýchlosti a smere pohybu. Tieto informácie sú nevyhnutné pre tvorbu a aktualizáciu motorických programov, reguláciu svalového tonusu a udržiavanie posturálnej stability. Bez dostatočnej pohybovej stimulácie dochádza k ochudobneniu senzoriokeho vstupu, čo má priamy vplyv na kvalitu motorickej kontroly.

Z regulačného hľadiska pohyb plní funkciu neustálej „kalibrácie“ nervového systému. Každý pohybový akt predstavuje testovanie aktuálneho nastavenia motorických stratégií a ich následnú korekciu na základe spätnej väzby. Tento proces je základom adaptability organizmu a umožňuje mu reagovať na meniace sa podmienky prostredia. Pohyb tak významne prispieva k udržiavaniu funkčnej rovnováhy medzi stabilitou a mobilitou, medzi svalovým napätím a uvoľnením, ako aj medzi aktiváciou a regeneráciou.

Z hľadiska energetiky organizmu pohyb ovplyvňuje nielen spotrebu energie, ale aj jej distribúciu a efektivitu využitia. Fyziologicky koordinovaný pohyb je energeticky úsporný a minimalizuje nadmerné preťaženie jednotlivých štruktúr pohybového aparátu. Naopak, pohyb realizovaný pri narušenej regulácii nervo-svalových vzťahov vedie k zvýšeným energetickým nárokom, rýchlejšej únave a vyššiemu riziku vzniku funkčných porúch. Tento mechanizmus vysvetľuje, prečo jedinci s podobnou fyzickou kondíciou môžu vnímať pohybovú záťaž výrazne odlišne.

Pohyb má zároveň zásadný vplyv na reguláciu autonómneho nervového systému. Primeraná pohybová aktivita podporuje rovnováhu medzi sympatickou

a parasympatickou zložkou, čím prispieva k lepšej adaptácii na stresové podnety. Nedostatok pohybu, najmä v kombinácii s dlhodobým zotrvávaním v statických polohách, vedie k pretrvávajúcej aktivácii sympatického nervového systému, zvýšenému svalovému napätiu a zhoršenej schopnosti regenerácie. Tento stav má nielen somatické, ale aj psychické dôsledky.

Z vývinového hľadiska je pohyb kľúčovým stimulom dozrievania nervového systému. Motorická aktivita podporuje neuroplasticitu – schopnosť nervového systému meniť svoju štruktúru a funkciu na základe skúsenosti. Variabilita pohybových podnetov je preto zásadná pre vytváranie flexibilných motorických stratégií a pre dlhodobú funkčnú adaptabilitu. Obmedzenie pohybu, najmä v kritických obdobiach vývinu, môže viesť k zúženiu repertoáru pohybových stratégií a k zvýšenej náchylnosti na funkčné poruchy v dospelosti.

Z preventívneho hľadiska je potrebné pohyb chápať ako kontinuálny regulačný proces, ktorý prebieha počas celého dňa, a nie ako izolovanú aktivitu realizovanú v obmedzenom časovom úseku. Pravidelný, variabilný a primeraný pohyb podporuje zachovanie senzoricko-motorickej integrity, zlepšuje schopnosť organizmu adaptovať sa na záťaž a vytvára základ pre dlhodobé udržanie zdravia pohybového aparátu aj celkovej funkčnej zdatnosti.

Pohyb ako základná regulačná funkcia organizmu preto predstavuje jeden z najvýznamnejších nástrojov prevencie funkčných porúch a podpory zdravia. Jeho význam presahuje rámec fyzickej kondície a zasahuje do oblasti nervovej regulácie, psychickej pohody a schopnosti organizmu reagovať na výzvy moderného životného štýlu.

4.2 Pohyb vo fylogenetickom a ontogenetickom vývine človeka

Pohyb zohráva zásadnú úlohu vo fylogenetickom (súvisiaci s vývojom druhov) aj ontogenetickom (proces individuálneho vývoja živého organizmu od jeho vzniku až po smrť) vývine človeka. Z evolučného hľadiska predstavoval pohyb základný nástroj prežitia, ktorý umožňoval získavanie potravy, únik pred ohrozením, orientáciu v priestore a sociálnu interakciu. Schopnosť efektívne sa pohybovať bola úzko spätá s rozvojom nervového systému, pričom motorická aktivita a senzorická spätná väzba sa navzájom podmieňovali a formovali funkčnú organizáciu centrálného nervového systému.

Vo fylogéneze (dlhodobý evolučný proces) človeka sa pohyb stal jedným z hlavných faktorov selekčného tlaku. Vývoj vzpriamenej chôdze, jemnej motoriky horných končatín a koordinovaných pohybových vzorcov si vyžadoval vysokú mieru integrácie senzorických informácií a motorickej kontroly. Nervový systém

sa adaptoval na spracovanie komplexných pohybových úloh, čím sa postupne zvyšovala jeho schopnosť regulovať nielen pohyb, ale aj vyššie kognitívne funkcie. Tento historický vývoj poukazuje na to, že pohyb nie je doplnkovou funkciou, ale základným formujúcim prvkom ľudskej neurofyziológie.

Ontogenetický vývin človeka tento vzťah medzi pohybom a nervovým systémom potvrdzuje. V ranom detstve je pohyb hlavným prostriedkom poznávania sveta a vlastného tela. Spontánna pohybová aktivita dieťaťa poskytuje bohatý senzorický vstup, ktorý podporuje dozrievanie nervových dráh, rozvoj motorickej kontroly a vytváranie telesnej schémy. Každý nový pohybový vzorec predstavuje pre nervový systém novú skúsenosť, na základe ktorej dochádza k reorganizácii synaptických spojení a k posilňovaniu funkčných okruhov.

Motorický vývin v detstve prebieha v zákonitej postupnosti, ktorá odráža zrenie nervového systému a postupné zapájanie svalových reťazcov. Tento proces je charakteristický vysokou mierou variability a experimentovania s pohybom. Práve variabilita pohybových skúseností je rozhodujúca pre vytvorenie flexibilných motorických stratégií a pre schopnosť organizmu adaptovať sa na nové pohybové požiadavky v neskoršom veku.

V období dospievania dochádza k stabilizácii pohybových vzorcov a k zvyšovaniu nárokov na koordináciu a silu. Nervový systém v tomto období konsoliduje získané motorické skúsenosti a vytvára preferované pohybové stratégie. Ak je pohybová aktivita dostatočne variabilná a primeraná, vytvára sa pevný základ pre funkčné pohybové správanie v dospelosti. Naopak, obmedzenie prirodzeného pohybu alebo jeho jednostranné zaťaženie môže viesť k fixácii neoptimálnych pohybových vzorcov.

V dospelosti pohyb zohráva kľúčovú úlohu v udržiavaní funkčnej zdatnosti a adaptability organizmu. Hoci nervový systém dosahuje vyššiu mieru stability, schopnosť neuroplasticity (je schopnosť nervového systému meniť svoju štruktúru a funkciu v reakcii na vnútorné alebo vonkajšie podnety) pretrváva aj v dospelom veku. Pohyb zostáva významným stimulom pre udržiavanie senzoricko-motorickej integrity, reguláciu svalového tonusu a zachovanie posturálnej stability. Zníženie pohybovej aktivity v tomto období sa často prejavuje postupným zhoršovaním kvality pohybu, zníženou toleranciou záťaže a nárastom funkčných ťažkostí.

V staršom veku nadobúda pohyb osobitný význam ako nástroj prevencie funkčného úpadku. Pravidelná pohybová aktivita podporuje zachovanie mobility, koordinácie a rovnováhy, čím znižuje riziko pádov a straty samostatnosti. Z hľadiska neurofyziológie pohyb v staršom veku prispieva k udržiavaniu kognitívnych funkcií a k spomaleniu degeneratívnych procesov nervového systému.

Z vývinového hľadiska je dôležité zdôrazniť, že dôsledky nedostatku pohybu alebo nevhodných pohybových návykov sa často neprejavujú okamžite. Organizmus disponuje značnou adaptačnou kapacitou, ktorá umožňuje dočasne kompen-

zovať neoptimálne podmienky. Tieto kompenzácie však môžu viesť k postupnej funkčnej maladaptácii (proces nesprávneho alebo škodlivého prispôsobenia sa zmene, pri ktorom zvolená stratégia namiesto riešenia problému situáciu dlhodo- bo zhoršuje), ktorá sa v dospelosti alebo vyššom veku prejaví ako bolesť, znížená pohyblivosť alebo poruchy posturálnej stability bez zjavného štrukturálneho po- škodenia.

Pohyb vo fylogenetickom a ontogenetickom vývine človeka preto predstavuje kontinuálny proces, ktorý zásadne ovplyvňuje funkčné nastavenie organizmu po- čas celého života. Jeho význam nemožno obmedziť na jednotlivé vývinové obdo- bia, ale je potrebné ho vnímať ako dlhodobý regulačný faktor zdravia, adaptability a kvality života.

4.3 Neuroplasticita a význam pohybovej variability

Neuroplasticita predstavuje schopnosť nervového systému meniť svo- ju štruktúru a funkciu na základe skúsenosti, opakovaného podnetu a uče- nia. V kontexte pohybu ide o proces, prostredníctvom ktorého sa motorické programy neustále aktualizujú, optimalizujú a prispôbujú aktuálnym požia- davkám prostredia. Pohyb je jedným z najsilnejších stimulov neuroplasticity, pretože spája senzorické vstupy, motorické výstupy a spätnú väzbu do jedného integrovaného regulačného procesu.

Každý pohybový podnet predstavuje pre nervový systém informáciu, ktorá je spracovaná na viacerých úrovniach centrálného nervového systému. Prostrední- ctvom aferentných dráh sú do CNS prenášané informácie o polohe tela, napätí svalov, rýchlosti pohybu a vonkajších podmienkach. Na základe týchto informácií dochádza k modifikácii existujúcich motorických programov alebo k tvorbe no- vých. Tento proces je základom učenia pohybu a umožňuje organizmu reagovať flexibilne na meniace sa podmienky.

Pohybová variabilita zohráva v tomto procese zásadnú úlohu. Variabilita pohybových podnetov zabezpečuje bohatý senzorický vstup, ktorý podporuje tvorbu rozmanitých motorických stratégií. Prirodzený pohyb je charakteristický striedaním rôznych polôh, smerov, rýchlostí a zaťažení, čím vytvára optimálne podmienky pre rozvoj neuroplasticity. Naopak, obmedzenie variability vedie k zúženiu repertoáru pohybových stratégií a k fixácii stereotypných vzorcov správania.

V modernom životnom štýle je pohybová variabilita výrazne redukovaná. Dl- hodobé zotrvávanie v sedavých a statických polohách, opakovanie rovnakých pra- covných úkonov a jednostranná športová záťaž vedú k dominancii úzkeho spektra pohybových vzorcov. Nervový systém sa adaptuje na tieto podmienky prostred-

níctvom zjednodušenia regulačných stratégií, ktoré sú z krátkodobého hľadiska efektívne, no z dlhodobého hľadiska znižujú schopnosť adaptácie.

Z hľadiska neuroplasticity je dôležité rozlišovať medzi adaptáciou a maladaptáciou. Fyziologická adaptácia zlepšuje funkčnú kapacitu organizmu a jeho schopnosť reagovať na záťaž. Maladaptácia však vzniká vtedy, keď sa nervový systém prispôsobuje obmedzeným alebo nevhodným pohybovým podnetom. Výsledkom môže byť zvýšený svalový tonus, zhoršená koordinácia, znížená kvalita pohybu a vyššia náchylnosť na preťaženie.

Fixácia stereotypných pohybových vzorcov má významné dôsledky pre reguláciu pohybu. Stereotypy znižujú flexibilitu motorických odpovedí a obmedzujú schopnosť organizmu reagovať na nečakané situácie. Z pohľadu prevencie to znamená zvýšené riziko vzniku funkčných porúch pohybového aparátu, najmä v situáciách, ktoré vyžadujú rýchlu adaptáciu alebo zmenu pohybovej stratégie.

Pohybová variabilita má zároveň významný vplyv na reguláciu autonómneho nervového systému. Variabilné pohybové podnety podporujú rovnováhu medzi sympatickou a parasympatickou aktivitou a prispievajú k lepšej tolerancii stresu. Naopak, monotónny a stereotypný pohybový režim môže podporovať pretrvávajúcu aktiváciu stresových mechanizmov a zhoršovať schopnosť regenerácie.

Z hľadiska vývinu a prevencie je dôležité vytvárať podmienky pre dostatočnú pohybovú variabilitu počas celého života. V detstve a dospievaní je variabilita nevyhnutná pre vytvorenie širokého repertoáru pohybových stratégií. V dospelosti zohráva kľúčovú úlohu v udržiavaní neuroplasticity a funkčnej adaptability. V staršom veku pohybová variabilita podporuje zachovanie mobility, rovnováhy a kognitívnych funkcií.

Neuroplasticita a pohybová variabilita preto predstavujú základné princípy zdravého pohybového správania. Ich význam presahuje rámec motorickej výkonnosti a zasahuje do oblasti regulácie nervového systému, psychickej pohody a dlhodobej kvality života. Pochopenie týchto princípov je nevyhnutné pre správne nastavenie pohybových návykov v kontexte moderného životného štýlu a prevencie funkčných porúch.

4.4 Nedostatok pohybu ako faktor funkčnej maladaptácie

Nedostatok pohybu predstavuje významný faktor ovplyvňujúci funkčné nastavenie pohybového aparátu a regulačných systémov organizmu. Na rozdiel od akútnych porúch, ktoré vznikajú náhle a sú často spojené so zranením, dôsledky dlhodobej pohybovej hypoaktivity sa rozvíjajú postupne a nenápadne. Organizmus sa na obmedzený pohyb adaptuje prostredníctvom mechanizmov, ktoré sú

z krátkodobého hľadiska energeticky výhodné, no z dlhodobého hľadiska vedú k funkčnej maladaptácii.

Moderný životný štýl je charakteristický výrazným nárastom sedavých činností a dlhodobým zotrvávaním v statických polohách. Sedenie, najmä ak prevažuje počas väčšej časti dňa, predstavuje pre pohybový aparát špecifický typ záťaže. Ide o dlhodobé udržiavanie relatívne nemenných polôh, ktoré si vyžadujú nepretržitú aktivitu posturálnych svalov v izometrickom režime. Tento typ zaťaženia vedie k zvýšenému svalovému napätiu, obmedzeniu pohybovej variability a k zníženiu kvality senzorickej spätnej väzby.

Z neurofyziológického hľadiska má dlhodobé statické zaťaženie významný vplyv na reguláciu svalového tonusu. Nervový systém sa adaptuje na pretrvávajúci stav nízkej variability pohybu tým, že uprednostňuje stabilizačné stratégie pred dynamickými. Výsledkom je zvýšený základný svalový tonus v určitých svalových skupinách a znížená schopnosť plynule prechádzať medzi napätím a uvoľnením. Tento stav môže pretrvávať aj mimo sedavých polôh a ovplyvňovať kvalitu pohybu pri bežných denných aktivitách alebo pri športovej záťaži.

Funkčná maladaptácia sa často prejavuje narušením koordinácie pohybových vzorcov. Nervový systém, ktorý je dlhodobo vystavený obmedzenému spektru pohybových podnetov, vytvára zjednodušené motorické stratégie. Tieto stratégie sú dostatočné pre udržiavanie statických polôh, avšak pri dynamickej záťaži môžu viesť k neefektívnemu rozloženiu síl a k nadmernému preťaženiu určitých štruktúr pohybového aparátu. Vzniká tak situácia, v ktorej pohyb síce prebieha, ale jeho kvalita je znížená.

Dôležitým aspektom dlhodobej hypoaktivity je aj jej vplyv na autonómny nervový systém. Pretrvávajúce statické napätie a nízka pohybová variabilita podporujú zvýšenú aktivitu sympatického nervového systému. Tento stav je spojený so zvýšeným svalovým napätím, zhoršenou regeneráciou a nižšou toleranciou fyzickej aj psychickej záťaže. Nedostatok pohybu tak nepriamo prispieva k udržiavaniu stresového nastavenia organizmu, ktoré sa môže manifestovať ako únava, bolesť alebo znížená výkonnosť.

Z vývinového hľadiska je dôležité zdôrazniť, že dôsledky pohybovej hypoaktivity sa neprejavujú okamžite. Organizmus disponuje značnou kompenzačnou kapacitou, ktorá umožňuje dlhodobo fungovať aj v neoptimálnych podmienkach. Tieto kompenzácie však často prebiehajú na úkor kvality pohybu a postupne vedú k zníženiu funkčnej rezervy. V dospelosti sa tento stav môže prejavovať ako bolesť bez zjavného štrukturálneho poškodenia, znížená tolerancia záťaže alebo opakované funkčné ťažkosti.

Z hľadiska prevencie je preto nevyhnutné vnímať nedostatok pohybu nielen ako absenciu fyzickej aktivity, ale ako komplexný faktor ovplyvňujúci reguláciu nervového systému, svalový tonus a kvalitu pohybových vzorcov. Efektívna pre-

vencia nemôže byť založená výlučne na krátkodobom zvýšení pohybovej aktivity, ale musí zohľadňovať potrebu pravidelnej pohybovej variability, striedania polôh a obnovy prirodzenej regulácie pohybu počas celého dňa.

Nedostatok pohybu ako faktor funkčnej maladaptácie tak predstavuje jeden z kľúčových mechanizmov, prostredníctvom ktorých moderný životný štýl ovplyvňuje zdravie pohybového aparátu. Pochopenie tohto mechanizmu je nevyhnutné pre správne nastavenie preventívnych stratégií a pre pochopenie vzťahu medzi každodenným pohybovým správaním a dlhodobým zdravotným stavom.

Didaktický most – prečo „robím pohyb, ale aj tak ma bolí“

Mnohí ľudia majú pocit, že sa hýbu pravidelne, a napriek tomu pociťujú bolesť alebo nepohodu. Dôvodom často nie je samotný pohyb, ale spôsob, akým sa telo na pohyb pripravilo a ako ho riadi nervový systém. Ak človek trávi väčšinu dňa v sede alebo v statických polohách, nervový systém si na tento stav zvykne a nastaví svaly do zvýšeného napätia. Keď sa potom začne hýbať, telo používa tie isté pohybové stereotypy, ktoré vznikli počas dlhého sedenia. Pohyb sa síce deje, ale nie je koordinovaný a pre telo je energeticky náročný. Výsledkom môže byť únava, preťaženie alebo bolesť, aj keď samotná aktivita je „zdravá“. Skutočným cieľom pohybu preto nie je len hýbať sa viac, ale hýbať sa spôsobom, ktorý obnovuje prirodzenú reguláciu tela.

5 FYZIOLOGICKÉ ZÁKLADY POHYBU

5.1 Sval ako regulačný orgán pohybu

Svalový systém nepredstavuje iba výkonnú zložku pohybu, ale plní aj zásadnú regulačnú funkciu v rámci celého pohybového aparátu. Z fyziologického hľadiska je sval dynamickým tkanivom, ktoré sa podieľa na udržiavaní posturálnej stability, regulácii polohy tela, optimalizácii pohybových vzorcov a na spätnnej väzbe smerom k nervovému systému. Sval preto nemožno chápať len ako „zdroj sily“, ale ako aktívny článok regulačného reťazca pohybu.

Základným prejavom regulačnej funkcie svalov je **svalový tonus**, ktorý predstavuje nepretržité, nízkoúrovňové svalové napätie riadené centrálnym nervovým systémom. **Svalový tonus umožňuje telu udržiavať polohu proti gravitácii, plynulo prechádzať medzi stabilitou a pohybom a chrániť kĺbové štruktúry pred nadmerným zaťažením.**

Nejde o silu ani vedomé napätie, ale o základné nastavenie svalov v pokoji aj v pohybe.

Z funkčného hľadiska je dôležité rozlišovať medzi **posturálnymi (tonickými) a fázickými svalmi**, pričom nejde o striktné delenie, ale o funkčné spektrum svalovej činnosti. **Posturálne svaly zabezpečujú stabilitu a dlhodobé udržiavanie polohy tela**, sú vysoko odolné voči únave, no majú tendenciu k zvýšenému napätiu pri dlhodobom statickom zaťažení a strese. **Fázické svaly sú naopak primárne určené na iniciáciu a realizáciu dynamického pohybu**, vyznačujú sa rýchlejšou kontrakciou, ale pri nedostatočnom zapájaní majú tendenciu k funkčnému útlmu.

V podmienkach súčasného životného štýlu dochádza často k narušeniu rovnováhy medzi posturálnymi a fázickými svalmi. **Dlhodobé sedenie, statické polohy a psychický stres vedú k trvalej aktivácii posturálnych svalov**, ktoré preberajú dominantnú úlohu v regulácii pohybu. Nervový systém sa na tento stav adaptuje tým, že uprednostňuje svaly, ktoré sú neustále „pripravené“.

Pohyb sa tak nezačína zo svalov, ktoré sú naň fyziologicky určené, ale zo svalov, ktoré sú dlhodobo aktívne.

Z regulačného hľadiska je mimoriadne dôležitá aj schopnosť svalov poskytovať spätnú väzbu nervovému systému. Prostredníctvom svalových receptorov je CNS neustále informovaný o dĺžke svalov, ich napätí a rýchlosti zmeny. **Kvalita tejto spätnej väzby zásadne ovplyvňuje presnosť, plynulosť a ekonomiku pohybu.** Ak je svalový systém dlhodobo vystavený stereotypným alebo statickým podnetom, kvalita senzorickej informácie sa znižuje a regulácia pohybu sa stáva menej presnou.

Sval ako regulačný orgán významne ovplyvňuje aj energetickú efektivitu pohybu. Fyziologicky koordinovaný svalový systém umožňuje pohyb s minimálnymi energetickými stratami. Naopak, pri narušenej regulácii dochádza k nadmernej koaktivácii svalov, zvýšenej spotrebe energie a rýchlejšej únave.

Preto môže byť pohyb pre niektorých ľudí výrazne vyčerpávajúci, aj keď objektívne nepôsobí náročne.

Z hľadiska prevencie je nevyhnutné pochopiť, že **zvyšovanie svalovej sily bez porozumenia regulačných vzťahov nemusí viesť k zlepšeniu kvality pohybu.** Efektívna prevencia a edukácia musia smerovať k obnoveniu rovnováhy medzi stabilitou a pohybom, medzi posturálnou a fázickou funkciou svalov a medzi aktiváciou a uvoľnením.

Didaktický most – čo je dôležité pochopiť ešte pred cvičením

Väčšina ľudí dnes nezačína pohyb „zle“, ale začína ho zo svalov, ktoré sú celý deň preťažené sedením a stresom. Telo si nevyberá najlepšie riešenie, ale to, ktoré má okamžite k dispozícii. Skutočným začiatkom zmeny nie je viac cvikov, ale pochopenie, **ktoré svaly majú pohyb viesť a ktoré ho majú len stabilizovať.**

Kľúčové body na zapamätanie

- Sval je regulačný orgán, nie len zdroj sily
- Posturálne svaly stabilizujú, fázické svaly hýbu
- Nervový systém používa to, čo je dlhodobo aktívne
- Kvalita pohybu je dôležitejšia než množstvo pohybu

5.2 Agonista a antagonist – „hráč a protihráč“ v regulácii pohybu

Každý cieľavedomý pohyb je výsledkom koordinovanej spolupráce minimálne dvoch svalových skupín – agonistu a antagonistu. Agonista je sval alebo svalová skupina, ktorá iniciuje a vykonáva konkrétny pohyb, zatiaľ čo antagonist zabezpečuje jeho kontrolu, brzdenie a plynulé ukončenie. Z fyziologického hľadiska ide o dynamický regulačný vzťah, ktorý je riadený centrálnym nervovým systémom a neustále sa prispôsobuje aktuálnym pohybovým podmienkam.

Agonisticko-antagonistická spolupráca nie je súboj, ale koordinácia. Nervový systém neaktivuje jeden sval izolovane, ale nastavuje pomer aktivácie medzi svalmi tak, aby bol pohyb presný, ekonomický a bezpečný pre kĺbové štruktúry.

Problémom preto zriedkavo býva „slabý sval“, častejšie ide o narušenú spoluprácu medzi svalmi.

Z regulačného hľadiska zohráva kľúčovú úlohu **svalový tonus agonistu aj antagonistu**. Ak je antagonista nadmerne aktivovaný alebo nedokáže primerane uvoľniť svoje napätie, pohyb sa stáva trhavým, energeticky náročným a často bolestivým. Naopak, ak je agonista nedostatočne aktivovaný, nervový systém môže kompenzačne zapájať iné svaly alebo svalové reťazce, čo vedie k zmenám pohybového vzorca.

V podmienkach moderného životného štýlu dochádza často k narušeniu tejto rovnováhy. **Dlhodobé statické polohy a stres zvyšujú základný tonus niektorých svalových skupín**, ktoré potom v pohybe preberajú dominantnú úlohu bez ohľadu na to, či sú na daný pohyb funkčne vhodné. Nervový systém si volí riešenie, ktoré je okamžite dostupné, nie to, ktoré je fyziologicky optimálne.

Pohyb potom vzniká, ale jeho kvalita je znížená.

Agonisticko-antagonistické vzťahy sa neuplatňujú len na úrovni jednotlivých svalov, ale aj v rámci **funkčných svalových reťazcov**. Zmena napätia v jednom segmente tela môže ovplyvniť pohybové správanie v inom segmente, čo vysvetľuje, prečo sa bolesť alebo preťaženie často objavujú mimo miesta pôvodného problému. **Narušená spolupráca „hráča a protihráča“ v jednom úseku reťazca môže destabilizovať celý pohybový vzorec.**

Z hľadiska pohybového učenia je dôležité zdôrazniť, že nervový systém sa učí prostredníctvom opakovania. **Ak sa pohyb opakovane realizuje pri zlej spolupráci agonistu a antagonistu, tento vzorec sa postupne fixuje.** Vzniká stereotyp, ktorý môže byť funkčný pre krátkodobé zvládnutie záťaže, no z dlhodobého hľadiska zvyšuje riziko preťaženia a bolesti.

Pre trénera alebo terapeuta má pochopenie agonisticko-antagonistických vzťahov zásadný význam. Nejde o identifikáciu „vinníka“, ale o **obnovenie spolupráce medzi svalmi**. Vysvetlenie funkcie jednotlivých svalov a ich úloh v pohybových reťazcoch predstavuje prvý krok k zmene pohybového správania cvičiaceho.

Didaktický most – hráč a protihráč (zrozumiteľne)

Predstav si pohyb ako hru dvoch hráčov. Jeden hráč pohyb vykonáva, druhý ho kontroluje. Ak jeden hráč hrá príliš silno a druhý nestíha, hra prestáva byť plynulá. Väčšina bolestí nevzniká preto, že by niektorý sval bol slabý, ale preto, že **hráči spolu nehrajú ako tím**. Cieľom nie je jedného „zosilniť“, ale naučiť ich spolupracovať.

Kľúčové body na zapamätanie

- Pohyb je výsledkom spolupráce agonistu a antagonistu
- Nervový systém riadi pomer ich aktivácie, nie izolovanú silu
- Zvýšený tonus antagonistu zhoršuje kvalitu pohybu
- Fixované stereotypy vznikajú opakovaním zlej spolupráce

5.3 Svalové reťazce, pohybové vzorce a funkčná spolupráca svalov

Pohyb človeka je organizovaný prostredníctvom pohybových vzorcov, v rámci ktorých majú jednotlivé svaly jasne definované funkčné úlohy. Niektoré svaly sú pre konkrétny pohyb primárne určené – ide o tzv. **vzorcové (hlavné) svaly**, ktoré vykonávajú daný pohyb efektívne, ekonomicky a v súlade s biomechanikou tela. Ich činnosť je podporovaná ďalšími svalmi, ktoré plnia stabilizačnú alebo koordináciu úlohu. Za fyziologických podmienok nervový systém aktivuje tieto svaly v presne načasovanej súhre. **Svaly teda nepracujú izolovane, ale ako funkčný celok v rámci svalových reťazcov**, ktoré zabezpečujú prenos síl, stabilitu segmentov a plynulosť pohybu.

Pohyb nie je výsledkom práce jedného svalu, ale spolupráce celého systému.

Ak však dôjde k zmene postavenia tela alebo k fixácii stereotypného držania, mení sa aj spôsob organizácie pohybu. **Nervový systém sa prispôsobuje aktuálnemu posturálnemu nastaveniu a mení poradie aj úlohy zapájaných svalov.** Svaly, ktoré sú geneticky a funkčne určené na vykonanie pohybu, môžu byť inhibované alebo nedostatočne aktivované, zatiaľ čo iné svaly preberajú ich úlohu prostredníctvom kompenzácie. V takýchto prípadoch sa do pohybu výraznejšie zapájajú **synergisti**, teda svaly, ktoré za normálnych okolností plnia pomocnú alebo stabilizačnú funkciu. **Tieto svaly však nie sú primárne určené na vykonávanie daného pohybu**, a preto pracujú menej efektívne, s vyššími energetickými nárokmi a so zvýšeným rizikom preťaženia.

Pohyb síce vznikne, ale jeho kvalita je znížená.

Z dlhodobého hľadiska vedie tento mechanizmus k zmene fyziologickej spolupráce svalov. **Svaly sa začnú správať inak, než na čo sú geneticky a funkčne predurčené**, nie v dôsledku ich „pokazenia“, ale ako adaptácia nervového systému na neoptimálne podmienky. Tento proces je postupný a často prebieha bez vedomej kontroly, čo vysvetľuje, prečo si človek zmenu kvality pohybu dlho neuvedomuje. Zásadným problémom súčasného prístupu k pohybu je redukcia svalového systému na izolované svalové partie. **Ludské telo nefunguje ako socha, ktorú postupne „modelujeme“ posilňovaním jednotlivých svalov, ako sú bicepsy, sedacie svaly alebo prsné svaly.** Svaly sú navrhnuté tak, aby fungovali v súčinnosti, v presných vzťahoch napätia, uvoľnenia a načasovania. Izolovaný pohľad na svaly ignoruje ich úlohu v pohybových reťazcoch a vedie k ďalšiemu narušeniu koordinácie. Z fyziologického a preventívneho hľadiska je preto nevyhnutné dodržať jasné poradie priorit. **Primárnym cieľom pohybovej aktivity musí byť zdravé postavenie tela, funkčná spolupráca svalov a kvalita pohybových vzorcov.** Až na tomto základe má zmysel cielene pracovať s izolovanými svalovými partiami, či už z výkonnostných alebo estetických dôvodov.

Bez funkčného základu sa aj estetický cieľ stáva zdrojom preťaženia.

Pre trénera alebo terapeuta má pochopenie tohto princípu zásadný význam. Úlohou nie je len vybrať „správne cviky“, ale pomôcť cvičiacemu pochopiť, **ktoré svaly majú pohyb viesť, ktoré ho stabilizovať a ako životný stereotyp ovplyvňuje túto rovnováhu**. Toto uvedomenie predstavuje skutočný začiatok zmeny pohybového správania.

Didaktický most – telo nie je socha

Telo nefunguje tak, že si vyberieme jeden sval a „vybudujeme ho“. Každý pohyb je tímová práca. Ak jeden hráč nehrá svoju rolu, ostatní ho nahradia – aj keď na to nie sú určení. Najskôr potrebujeme, aby tím fungoval správne. Až potom má zmysel riešiť, ako bude vyzeráť.

Kľúčové body na zapamätanie

- Existujú svaly primárne určené na konkrétny pohyb
- Zlé postavenie mení úlohy svalov v pohybovom vzorci
- Synergisti často preberajú prácu, na ktorú nie sú určení
- Svaly fungujú v systéme, nie ako izolované partie
- Najprv zdravie a funkcia, až potom estetika

5.4 Stabilita, mobilita, trakcia a kvalita pohybu

Stabilita predstavuje základný predpoklad kvalitného a zdravého pohybu. Z fyziologického hľadiska nejde o „nehybnosť“, ale o schopnosť organizmu udržať kontrolu nad polohou tela v priestore pri pôsobení vnútorných aj vonkajších síl. Stabilita je aktívny proces, do ktorého sa zapája veľké množstvo svalov, nervových regulačných mechanizmov a senzorických vstupov. Jednoduchým, no mimoriadne výpovedným príkladom stability je schopnosť udržať rovnováhu v stojí na jednej dolnej končatine. Pri tejto zdanlivo jednoduchej úlohe dochádza k súčasnej aktivácii svalov chodidla, predkolenia, stehna, panvy, trupu aj hlbokých stabilizačných svalov chrbtice. Ide o komplexnú koordinačnú úlohu, pri ktorej sa „cvičí“ celé telo naraz, a to bez izolovaného zamerania na jednotlivé svaly.

Stabilita sama o sebe predstavuje formu funkčného cvičenia.

Z tohto stabilného základu sa následne môže rozvíjať mobilita, teda schopnosť vykonávať pohyb v primeranom rozsahu a kvalite. Mobilita bez stability vedie k strate kontroly, nadmernému zaťaženiu pasívnych štruktúr a k vzniku kompenzačných pohybových stratégií. Naopak, stabilita vytvára bezpečný rámec, v ktorom môže mobilita prebiehať plynulo a efektívne.

Nie je cieľom mať čo najväčší rozsah pohybu, ale rozsah, ktorý vieme kontrolovať.

Správna stabilita a mobilita sú základom kvality pohybu, ktorá sa prejavuje plynulosťou, ekonomickosťou a rovnomerným rozložením síl v pohybovom aparáte. Kvalitný pohyb prirodzene aktivuje správne svalové reťazce, bez potreby vedomého „zapínania“ jednotlivých svalov. Nervový systém pri dobre nastavenej stabilite automaticky volí efektívne pohybové riešenia, ktoré chránia kĺby, chrbticu a mäkké tkanivá. Význam stability a kvality pohybu sa výrazne prejavuje v oblasti chrbtice. Paravertebrálne svaly by mali plniť predovšetkým stabilizačnú a jemne regulačnú funkciu, nie funkciu neustáleho silového napätia. Pri dobrej stabilite a koordinácii pohybu dochádza k rovnomernému rozloženiu síl, čím sa zamedzuje nadmernému tlaku na jednotlivé segmenty chrbtice a medzistavcové platničky.

Chrbtica nepotrebuje neustále napätie, ale dynamickú podporu.

Z fyziologického hľadiska je dôležité si uvedomiť, že medzistavcové platničky sú vyživované difúzne, teda pohybom. Len do určitého veku sú čiastočne zásobované krvnými cievami; neskôr je ich výživa závislá najmä od **striedania tlaku a uvoľnenia pri pohybe**. Práve v tomto procese zohráva významnú úlohu **trakcia chrbtice**, ktorá vzniká ako prirodzený dôsledok správnej stability, koordinácie a svalovej regulácie. Trakcia v tomto kontexte nepredstavuje vedomé „naťahovanie“ chrbtice, ale **fyziologické odľahčenie segmentov**, ku ktorému dochádza pri kvalitnom pohybe, správnom postavení a zapojení svalových reťazcov. Umožňuje krátkodobé zväčšenie medzistavcových priestorov, podporuje difúznú výživu platničiek a vytvára podmienky pre ich hydratáciu a elasticitu. Zároveň môže slúžiť ako **merateľný a subjektívne vnímateľný ukazovateľ kvality pohybového vzorca** – schopnosť udržať „výšku“, pocit odľahčenia a absenciu kompresného tlaku pri pohybe. Správny pohyb tak podporuje regeneráciu platničiek, zatiaľ čo dlhodobá nehybnosť alebo nefyziologické zaťaženie vedú k pretrvávajúcej kompresii a podporujú degeneratívne zmeny.

Pohyb, ktorý vychádza zo stabilného základu, je regeneračný.

Pohyb vychádzajúci zo stability zároveň podporuje elasticitu svalov, väzivových štruktúr a fascií. Striedanie napätia, uvoľnenia a trakčného odľahčenia vytvára optimálne podmienky pre obnovu mechanických vlastností tkanív. Regenerácia pohybového aparátu je preto výsledkom správneho pohybu, nie jeho absencie.

To, čo sa nehýbe, stráca schopnosť obnovy.

Chrbtica zohráva v tomto procese výnimočnú úlohu aj z hľadiska nervovej regulácie. Z chrbtice vychádzajú nervové dráhy zabezpečujúce inerváciu orgánov a celého tela, čo vytvára tzv. vertebroviscerálny vzťah. Poruchy pohybovej funk-

cie a nadmerné napätie v oblasti chrbtice môžu ovplyvňovať funkciu vnútorných orgánov, a naopak, funkčné poruchy orgánov sa môžu reflexne prejavovať v pohybovom aparáte.

Tento vzťah je obojsmerný a zdôrazňuje význam správnej regulácie pohybu.

Z hľadiska prevencie je preto nevyhnutné starať sa o kvalitu signálu, ktorý prechádza pohybovým aparátom a nervovým systémom. Správna stabilita, koordinovaný pohyb a zachovanie prirodzenej trakcie chrbtice vytvárajú podmienky pre fyziologickú regeneráciu, nie pre postupnú degeneráciu. Stabilita sa tak nestáva obmedzením pohybu, ale jeho základom.

Didaktický most – prečo sa „narovnanie“ cíti ako úľava

Keď sa telo pohybuje zo stabilného základu, chrbtica sa prirodzene odľahčí. Tento pocit nie je náhodný – je znakom toho, že sa obnovujú podmienky pre výživu a regeneráciu platničiek. Ak tento pocit chýba, pohyb je pravdepodobne kompresný, nie regeneračný.

Kľúčové body na zapamätanie

- Stabilita je aktívna schopnosť tela, nie nehybnosť
- Z dobrej stability vzniká kontrolovaná mobilita
- Trakcia chrbtice je **fyziologický dôsledok správneho pohybu**
- Platničky sa regenerujú striedaním tlaku a odľahčenia
- Správny pohyb podporuje regeneráciu, nesprávny degeneráciu

5.5 Keď sa objaví problém: funkčné pochopenie, odborné vedenie a princíp 4U

Vznik bolesti alebo pohybového problému predstavuje signál narušenej funkčnej rovnováhy, nie automaticky potrebu izolovaného posilňovania konkrétnej oblasti. V praxi sa často stretávame s redukovanými odporúčaniami typu „bolí ťa chrbát – musíš cvičiť chrbát“, „bolí ťa driek – musíš posilniť core alebo brucho“. Takýto prístup však opomína základnú otázku: *ako daná oblasť funguje v celkovom pohybovom systéme.*

Chrbát, brucho ani tzv. core nepredstavujú samostatné funkčné jednotky, ale sú súčasťou komplexného regulačného systému pohybu. Ich úloha spočíva predovšetkým v stabilizácii, prenose síl a v jemnej regulácii polohy tela, nie v izolovanom silovom výkone. Ak nie je táto funkcia pochopená a rešpektovaná, môže nevhodne zvolený pohyb alebo cvičenie viesť k ďalšiemu preťaženiu a zhoršeniu stavu. Z fyziologického hľadiska je preto nevyhnutné, aby bol pohybový problém

riešený **v spolupráci s odborníkom**, ktorý dokáže posúdiť individuálne nastavenie pohybového aparátu, kvalitu pohybových vzorcov a mieru funkčnej kompenzácie. **Individuálne posúdenie je základným predpokladom bezpečnej a efektívnej intervencie.**

Rovnaká bolesť neznamená rovnakú príčinu.

Jedným z hlavných nedostatkov laických odporúčaní je absencia vysvetlenia funkcie svalov a ich spolupráce. **Bez pochopenia, ako svaly fungujú v pohybových reťazcoch, si človek nemôže vytvoriť vedomú kontrolu nad pohybom.** Cesta k zmene preto nevedie len cez vykonávanie cvikov, ale cez postupné budovanie poznania, uvedomenia a schopnosti vnímať vlastné telo. Tento proces zahŕňa aj rozvoj **proprioceptívneho vnímania a nervových vnemov**, teda schopnosti cítiť polohu tela, napätie svalov a kvalitu pohybu. **Zlepšovanie nervových vnemov vedie k tzv. „precíteniu“ pohybu**, ktoré umožňuje nervovému systému lepšie regulovať svalovú aktivitu. Bez tejto zložky zostáva cvičenie mechanickým opakováním pohybov bez skutočného regulačného efektu. Cvičenie zamerané na chrbticu, core alebo brušnú oblasť musí preto vychádzať z **fyziologickej funkčnosti tela**, nie z izolovaného posilňovania. **Ak cvičenie nerešpektuje prirodzenú úlohu svalov, môže sa stať ďalším stresorom**, ktorý prehľbuje existujúce kompenzácie. Pohyb by mal pôsobiť **regeneračne**, nie degradačne, čo je možné len vtedy, ak je správne pochopený a vedený.

V tomto kontexte nadobúda význam princíp **4U – ukázať, uvedomiť, uvoľniť, udržať**, ktorý predstavuje systematický rámec práce s pohybom pri vzniku problémov. **4U nie je súbor cvikov, ale proces**, ktorý vedie od zníženia nadmerného napätia cez pochopenie funkcie až k dlhodobej zmene pohybového správania. Tento princíp bude detailne rozpracovaný v nasledujúcich kapitolách.

Z hľadiska prevencie a rehabilitácie je kľúčové pochopiť, že **cieľom nie je „cvičiť viac“, ale „cvičiť lepšie“**. Lepšie znamená v súlade s individuálnymi možnosťami, s aktuálnym funkčným stavom a s rešpektovaním regulačných mechanizmov nervového systému. Len tak môže pohyb plniť svoju prirodzenú úlohu – podporovať regeneráciu, adaptáciu a zdravie.

Didaktický most – prečo nestačí „cvičiť chrbát“

Keď ťa bolí chrbát, problém často nie je v tom, že by bol slabý. Problém je v tom, že pracuje inak, než by mal. Ak začneš cvičiť bez pochopenia jeho úlohy, môžeš ho zatažiť ešte viac. Skutočná zmena nastáva vtedy, keď pochopíš, ako má telo fungovať, naučíš sa ho vnímať a až potom ho cielene zapájaš.

Kľúčové body na zapamätanie

- Bolesť nie je návod na izolované cvičenie
- Chrbát a core sú regulačné, nie silové jednotky

- Bez pochopenia funkcie svalov nevzniká vedomá kontrola pohybu
- Precítenie pohybu zlepšuje nervové vnímanie a reguláciu
- Individuálne posúdenie je základ bezpečného cvičenia

6 NERVOVÝ SYSTÉM AKO HLAVNÝ REGULÁTOR POHYBU

6.1 Nervový systém a riadenie pohybu

Nervový systém predstavuje centrálny regulačný prvok pohybu, ktorý integruje informácie z vnútorného aj vonkajšieho prostredia a na ich základe organizuje motorické odpovede. Pohyb nevzniká ako priama reakcia svalov na vedomý pokyn, ale ako výsledok komplexného spracovania senzorických vstupov, skúseností, naučených vzorcov a aktuálneho stavu organizmu. Nervový systém preto neurčuje len či sa pohyb uskutoční, ale predovšetkým ako sa uskutoční. Z neurofyziológického hľadiska je pohyb výsledkom spolupráce centrálného a periférneho nervového systému. **Centrálny nervový systém (CNS) vytvára motorické programy a stratégie**, zatiaľ čo periférny nervový systém zabezpečuje prenos informácií smerom k svalom a spätnú väzbu z pohybového aparátu. Tento obojsmerný tok informácií umožňuje priebežnú korekciu pohybu a jeho prispôbovanie meniacim sa podmienkam.

Pohyb je neustály dialóg medzi telom a nervovým systémom.

Zásadnou úlohou nervového systému je regulácia svalového tonusu. **Svalový tonus nie je vlastnosťou samotného svalu, ale výsledkom nervovej regulácie.** Nervový systém na základe senzorických informácií rozhoduje, ktoré svaly budú aktívne, v akej miere a v akom časovom poradí. Týmto spôsobom zabezpečuje stabilitu, koordináciu a plynulosť pohybu. Pri narušenej regulácii tonusu dochádza k nadmernému napätiu alebo naopak k nedostatočnej aktivácii svalov, čo sa prejavuje zníženou kvalitou pohybu. **Nervový systém „nemyslí v jednotlivých svaloch“, ale v pohybových úlohách a vzorcoch.** Pri plánovaní pohybu neaktivuje izolované svaly, ale celé svalové reťazce, ktoré považuje za najefektívnejšie riešenie danej úlohy. Ak sú tieto reťazce dlhodobo používané v dôsledku životného stereotypu, stresu alebo jednostrannej záťaže, nervový systém ich začne uprednostňovať aj v situáciách, kde by boli vhodnejšie iné pohybové stratégie.

Vzniká stereotyp pohybu, ktorý je funkčný, ale nie optimálny.

Dôležitým aspektom riadenia pohybu je schopnosť nervového systému predvídať. **Pohyb nie je riadený len spätnou väzbou, ale aj anticipáciou.** Nervový systém na základe predchádzajúcich skúseností pripravuje telo na očakávané zaťaženie ešte pred samotným pohybom. Táto anticipačná regulácia sa prejavuje napríklad aktiváciou stabilizačných svalov trupu ešte pred pohybom končatín. Ak je však nervový systém dlhodobo vystavený stresu alebo obmedzeným pohybovým

podnetom, anticipačné mechanizmy sa môžu stať neprimeranými a viesť k nadmernému svalovému napätiu. Riadenie pohybu je zároveň úzko prepojené s emocionálnym a psychickým stavom človeka. **Stres, úzkosť a dlhodobé psychické napätie ovplyvňujú nastavenie nervového systému**, čo sa následne prejavuje zmenami svalového tonusu, dýchania a pohybových stratégií. Pohyb sa v takomto stave stáva menej ekonomickým a viac obranným. Tento mechanizmus vysvetľuje, prečo sa pohybové ťažkosti často zhoršujú v období psychickej záťaže. Z hľadiska učenia pohybu je nervový systém plastický a schopný adaptácie. **Opakovaním pohybových vzorcov dochádza k ich postupnej fixácii**, pričom kvalita opakovania je dôležitejšia než jeho množstvo. Ak sa pohyb vykonáva pri narušenej regulácii, nervový systém sa učí nesprávny vzorec. Naopak, pri vedomom a kvalitnom pohybe dochádza k obnoveniu regulačných mechanizmov a k zlepšeniu koordinácie.

Pre trénera, terapeuta aj samotného cvičiaceho je preto zásadné pochopiť, že **zmena pohybu neznamená len zmenu cvikov, ale predovšetkým zmenu regulácie nervového systému**. Cesta k zdravému pohybu vedie cez pochopenie funkcie nervového systému, rozvoj senzorického vnímania a postupnú úpravu pohybových stratégií. Tento proces bude ďalej rozpracovaný v nasledujúcich podkapitolách.

Didaktický most – prečo sa telo „hýbe samo“

Keď sa hýbeš, svaly nerobia to, čo im povieš vedome. Robia to, čo im dovoľí nervový systém. Ak je nervový systém v napätí alebo používa staré stereotypy, pohyb sa síce uskutoční, ale nie optimálne. Skutočná zmena preto nezačína v svaloch, ale v tom, ako telo vnímaš a ako nervový systém pohyb riadi.

Kľúčové body na zapamätanie

- Nervový systém je hlavný regulátor pohybu
- Svalový tonus je výsledkom nervovej regulácie
- Pohybové stereotypy vznikajú opakovaním
- Stres priamo ovplyvňuje kvalitu pohybu
- Zmena pohybu znamená zmenu regulácie, nie len cvikov

6.2 Propriorecepcia a nervové receptory v regulácii pohybu

Propriorecepcia predstavuje schopnosť nervového systému vnímať polohu tela, napätie svalov a pohyb jednotlivých segmentov bez zrakovej kontroly. Ide o základný regulačný mechanizmus, prostredníctvom ktorého si organizmus vytvára vnútorný obraz o vlastnom tele a jeho pohybe v priestore. Kvalita propri-

oreceptívneho vnímania zásadne ovplyvňuje stabilitu, koordináciu a ekonomiku pohybu. Hlavnými zdrojmi proprioreceptívnych informácií sú **svalové vretienka, Golgiho šlachové telieska, kĺbové receptory a receptory fascií**. Tieto štruktúry neustále poskytujú centrálnemu nervovému systému informácie o dĺžke svalov, rýchlosti ich zmeny, napätí v šľachách a postavení kĺbov. Nervový systém na základe týchto vstupov upravuje svalový tonus a koordináciu pohybu v reálnom čase. **Svalové vretienka sú citlivé na zmenu dĺžky svalu a rýchlosť natiahnutia**, čím sa podieľajú na regulácii svalového napätia a ochrane pred nadmerným preťažením. **Golgiho šlachové telieska reagujú na napätie v šľachách** a zohrávajú významnú úlohu v inhibícii nadmernej svalovej kontrakcie. Spolu vytvárajú regulačný systém, ktorý zabezpečuje rovnováhu medzi aktiváciou a uvoľnením svalov.

Nejde o „zapínanie“ svalov, ale o jemné ladenie napätia.

Kvalita propriorepcie je výrazne ovplyvnená pohybovým stereotypom a životným štýlom. **Dlhodobé statické polohy, obmedzená pohybová variabilita a chronický stres vedú k zníženiu citlivosti receptorov**, čo sa prejavuje zhoršenou koordináciou a nižšou presnosťou pohybu. Nervový systém v takýchto podmienkach využíva zjednodušené regulačné stratégie, ktoré sú síce energeticky úsporné, no menej flexibilné. Z hľadiska pohybovej edukácie je preto zásadné podporovať **obnovu nervových vnemov a rozvoj schopnosti „precítiť“ pohyb**. Precítenie neznamena sústredenie sa na jednotlivé svaly, ale schopnosť vnímať celotelové zapojenie, stabilitu a plynulosť pohybu. **Zlepšenie proprioreceptívneho vnímania vedie k lepšej regulácii svalového tonusu a k spontánnej úprave pohybových vzorcov**.

V tomto kontexte sa v praxi využívajú rôzne **korekčné a facilitačné prvky**, ktorých cieľom je zvýšiť senzorický vstup a podporiť správnu reguláciu pohybu. Môže ísť napríklad o zmeny podložky, polohy tela, tempa pohybu, dychových vzorcov alebo využitie jednoduchých pomôcok. **Tieto prvky však nemajú samostatný terapeutický účinok a ich význam spočíva v tom, ako ovplyvňujú nervový systém. Používanie korekčných prvkov musí vždy vychádzať z individuálneho posúdenia a prebiehať pod dohľadom odborníka**. Bez pochopenia ich účelu a bez sledovania reakcie organizmu môžu viesť k preťaženiu alebo k fixácii nevhodných pohybových stratégií.

Nejde o pomôcku samotnú, ale o spôsob, akým mení nervovú reguláciu.

Z pohľadu princípu **4U** zohráva propriocepcia kľúčovú úlohu najmä vo fáze **uvedomenia**. Až keď si človek dokáže uvedomiť, ako sa jeho telo správa v pokoji a v pohybe, môže dôjsť k vedomej úprave pohybového správania. Korekčné prvky môžu tento proces podporiť, no nikdy ho nenahrádzajú. **Základom zostáva aktívna spolupráca nervového systému, pohybu a vedomého vnímania**. Z hľadiska prevencie je cieľom nie je trvalé používanie korekčných prostriedkov, ale postupná regenerácia prirodzenej senzorio-motorickej regulácie, ktorá umožní

organizmu fungovať bez externých zásahov. Úspešná intervencia sa preto prejavuje zlepšením kvality pohybu v bežných denných činnostiach, nie závislosťou od pomôcok alebo špecifických cvičení.

Didaktický most – prečo „cítiť pohyb“ mení viac než sila

Keď pohyb necítiš, telo sa riadi len zvykmi. Keď ho začneš vnímať, nervový systém dostane nové informácie a dokáže sa prispôbiť. Pomôcky a korekčné prvky môžu pomôcť, ale len vtedy, keď vieš, prečo ich používaš a niekto sleduje, ako na ne tvoje telo reaguje.

Kľúčové body na zapamätanie

- Propriorecepcia riadi kvalitu pohybu
- Receptory regulujú svalový tonus v reálnom čase
- Precítenie pohybu zlepšuje nervovú reguláciu
- Korekčné prvky majú zmysel len pri odbornom vedení
- Cieľom je samostatná regulácia, nie závislosť od pomôcok

6.3 Autonómny nervový systém, stres a regulácia pohybu

Autonómny nervový systém (ANS) predstavuje regulačný subsystém nervovej sústavy, ktorý zabezpečuje udržiavanie vnútorného prostredia organizmu a jeho adaptáciu na záťaž. Jeho činnosť prebieha prevažne nevedome a ovplyvňuje činnosť svalov, dýchanie, srdcovú frekvenciu, trávenie aj hormonálne reakcie. Z hľadiska pohybu má ANS zásadný význam, pretože určuje základné nastavenie svalového tonusu a pripravenosť organizmu na aktivitu alebo regeneráciu. ANS pozostáva z dvoch hlavných zložiek – sympatického a parasympatického nervového systému, ktoré pôsobia vzájomne vyvážené. Sympatikus pripravuje organizmus na výkon, stres a reakciu, zatiaľ čo parasympatikus podporuje regeneráciu, obnovu a vnútornú rovnováhu. Zdravý pohybový aparát vyžaduje dynamickú rovnováhu medzi týmito dvoma pólmi.

Problém nevzniká z aktivity, ale z jej jednostrannosti.

V podmienkach chronického stresu dochádza k dlhodobej dominancii sympatickej aktivity. **Tento stav vedie k zvýšenému svalovému tonusu, obmedzeniu pohybovej variability a k zhoršenej schopnosti uvoľnenia.** Svaly sa dostávajú do stavu neustálej pohotovosti, ktorý je výhodný krátkodobu, no z dlhodobého hľadiska predstavuje významný rizikový faktor pre vznik funkčných porúch. Pohyb v tomto nastavení má často obranný charakter a je energeticky náročnejší. **Stres neovplyvňuje len psychiku, ale priamo mení spôsob, akým nervový systém riadi pohyb.** Zvyšuje sa koaktivácia svalov, znižuje sa plynulosť pohybu a narúša

sa jemná regulácia medzi agonistami a antagonistami. Tento mechanizmus vysvetľuje, prečo sa pohybové ťažkosti často zhoršujú v období psychickej záťaže, aj keď nedošlo k zmene fyzickej aktivity. Dôležitým spojovacím článkom medzi autonómnym nervovým systémom a pohybom je **dýchanie**. Dych predstavuje jedinečný regulačný mechanizmus, ktorý je čiastočne ovládaný vedome a čiastočne autonómne. **Zmeny v dychovom vzorci priamo ovplyvňujú aktivitu sympatika a parasympatika**, a tým aj svalový tonus a kvalitu pohybu. Plytké, zrýchlené dýchanie podporuje stresové nastavenie organizmu, zatiaľ čo plynulé a koordinované dýchanie podporuje uvoľnenie a regeneráciu. Z hľadiska pohybovej regulácie je dôležité pochopiť, že **nie každý pohyb má rovnaký účinok na nervový systém**. Pohyb vykonávaný v stave vysokého stresu môže prehlbovať napätie a fixovať obranné pohybové vzorce. Naopak, pohyb realizovaný pri lepšej parasympatickej aktivite podporuje obnovu senzoricko-motorickej regulácie a zlepšuje kvalitu pohybu.

Rozhodujúci je stav nervového systému, v ktorom sa pohyb uskutočňuje.

Z tohto pohľadu je nevyhnutné, aby pohybová intervencia zohľadňovala **aktuálny stav autonómneho nervového systému jednotlivca**. To si vyžaduje individuálne posúdenie, schopnosť vnímať reakcie tela a citlivé dávkovanie záťaže. Bez tejto reflexie môže aj dobre zvolený pohybový program viesť k preťaženiu alebo k zhoršeniu symptómov.

Didaktický most – prečo sa pohyb v strese „kazí“

Keď je telo v strese, pripravuje sa na prežitie, nie na kvalitný pohyb. Svaly sú napäté, dych je plytký a pohyb je rýchly, ale nepresný. Ak sa snažíš cvičiť bez toho, aby si tento stav zmenil, telo si len upevní napätie. Preto je dôležité najskôr upokojiť nervový systém a až potom od tela žiadať výkon.

Kľúčové body na zapamätanie

- Autonómny nervový systém určuje pripravenosť na pohyb alebo regeneráciu
- Chronický stres zvyšuje svalový tonus a zhoršuje koordináciu
- Dýchanie je most medzi nervovým systémom a pohybom
- Kvalita pohybu závisí od stavu nervového systému

6.4 Integrácia nervového systému, dýchania a pohybu v princípe 4U

Dýchanie predstavuje jeden z mála regulačných mechanizmov, prostredníctvom ktorých môže človek vedome ovplyvňovať autonómny nervový systém. Na rozdiel od hormonálnych či vegetatívnych procesov, ktoré prebiehajú prevažne

nevedome, dych umožňuje priamy vstup vedomia do regulácie stresovej reakcie. Tento fakt má zásadný význam pre pochopenie vzťahu medzi stresom, správaním, pohybom a dlhodobým nastavením organizmu. Z neurofyziológického hľadiska **dych slúži ako signál o stave bezpečia alebo ohrozenia**. Plytké, zrýchlené dýchanie s dominanciou hornej časti hrudníka je nervovým systémom interpretované ako stav ohrozenia, čo vedie k aktivácii sympatického nervového systému a stresovej hormonálnej odpovede. Naopak, **pomalé, plynulé a koordinované dýchanie vysiela signál, že organizmus nie je v akútnom ohrození**, čím sa znižuje potreba udržiavať stresovú reguláciu.

Dych sa tak stáva jazykom, ktorým telo komunikuje so sebou.

Chronická aktivácia stresovej odpovede sa neprejavuje len zvýšeným svalovým tonusom alebo zmenami pohybu, ale postupne ovplyvňuje aj **správanie, emočné reakcie a povahové črty**. Nervový systém sa adaptuje na dlhodobý stav napätia tým, že ho začne považovať za normu. V takomto nastavení je organizmus reaktívnejší, menej tolerantný k záťaži a menej schopný regenerácie.

To, čo bolo pôvodne reakciou, sa stáva vzorcom.

Z hľadiska regulácie pohybu má tento proces zásadný význam. **Pohyb vykonávaný v stave chronického stresu má odlišnú kvalitu** – je menej plynulý, viac obranný a energeticky náročnejší. Svaly pracujú v zvýšenej koaktivácii, stabilizačné mechanizmy sú preťažené a schopnosť jemnej motorickej regulácie sa znižuje. Tento stav môže dlhodobo ovplyvňovať pohybové správanie aj mimo vedomého vnímania. Kľúčovým momentom v tomto procese je **uvedomenie**, ktoré predstavuje zlom medzi automatickou reakciou a vedomou reguláciou. **Až vtedy, keď si človek uvedomí svoj dych, napätie a pohyb, môže dôjsť k zmene regulačného nastavenia nervového systému**. Uvedomenie vytvára priestor pre vedomú úpravu dychového vzorca, ktorá následne ovplyvňuje autonómnou reguláciu.

Nejde o potláčanie stresu, ale o zmenu signálu, ktorý ho udržiava.

V tomto kontexte je dôležité zdôrazniť, že **navodením pokojného dychového vzorca dochádza k podvedomej zmene hodnotenia situácie nervovým systémom**. Organizmus dostáva informáciu, že stresová reakcia nie je potrebná, čím sa znižuje aktivácia stresovej hormonálnej osi. Tento proces prebieha bez potreby vedomej kontroly hormónov či emócií – **zmena dychu spúšťa zmenu regulácie**. Princíp 4U poskytuje ucelený rámec pre tento proces integrácie nervovej regulácie, dýchania a pohybu. **Ukázanie** vytvára referenčný obraz aktuálneho funkčného stavu a umožňuje jeho objektivizáciu. **Uvedomenie** smeruje k rozpoznaní vlastných reakčných vzorcov, dychu, svalového napätia a kvality pohybu. **Uvoľnenie** predstavuje zníženie nadmerného napätia a zvýšenie senzorickej citlivosti prostredníctvom dychu, pohybu alebo manuálnych podnetov. **Udržanie** zabezpečuje prenesenie týchto zmien do každodenného fungovania prostredníctvom opakovaného, vedomého pohybu. Model 4U v tomto kontexte nepôsobí ako tech-

nika, ale ako **proces postupnej regulácie nervového systému**. Z hľadiska prevencie a dlhodobej udržateľnosti zdravia je významné, že **tento proces je reverzibilný**. Aj dlhodobé fixované stresové a pohybové vzorce možno postupne meniť, ak sa vytvoria podmienky pre obnovu nervovej regulácie. Dýchanie zohráva v tomto procese úlohu vstupnej brány, prostredníctvom ktorej možno ovplyvniť pohyb, správanie aj vnútorný stav organizmu.

Didaktický most – prečo pokojný dych mení reakcie tela

Keď začneš dýchať pokojnejšie, telo si „povie“, že nie je v ohrození. Nemusi udržiavať stresové hormóny ani svalové napätie. Zmenou dychu nemeníš emócie silou, ale meníš signál, na ktorý telo reaguje. To je dôvod, prečo dych dokáže zmeniť správanie aj pohyb.

Kľúčové body na zapamätanie

- Dych je vedomý vstup do autonómnej regulácie
- Stresové reakcie sa môžu stať trvalým vzorcom
- Uvedomenie je kľúčom k zmene regulácie
- Pokojný dych znižuje potrebu stresovej hormonálnej odpovede
- 4U je proces, nie technika

6.5 Princíp 4U v praxi: manuálna korekcia, uvedomenie a obnovenie fyziologického pohybu

Princíp 4U predstavuje proces, ktorého cieľom nie je okamžitý výkon, ale obnovenie fyziologickej regulácie pohybu. Práve z tohto dôvodu je v úvodných fázach často nevyhnutná spolupráca s odborníkom, ktorý dokáže posúdiť aktuálny funkčný stav pohybového aparátu a citlivo viesť proces zmeny. Jedným z dôležitých momentov tohto procesu je využitie **manuálnych techník**, ktorých cieľom nie je „napraviť“ človeka zvonka, ale **vytvoriť podmienky pre zmenu nervovej regulácie**. Správne zvolená manuálna intervencia môže dočasne navodiť fyziologickejšie postavenie segmentov tela, zlepšiť rozsahy pohybu a znížiť nadmerné svalové napätie.

Úloha manuálnych techník v obnove nervovo-svalových vnemov

Súčasťou obnovy funkčných pohybových vzorcov nie je len aktívny pohyb, ale aj **cielená stimulácia senzorických receptorov**, ktoré sprostredkujú informácie medzi svalom, šľachou, kĺbom a centrálnym nervovým systémom. Medzi najvýznamnejšie patria svalové vretienka, Golgiho šlachové telieska a mechano-receptory v kĺboch a fasciách.

Manuálne techniky zamerané na tieto receptory dokážu **modulovať kvalitu nervových signálov**, ktoré vstupujú do centrálného nervového systému. Správne aplikovaný podnet môže znížiť nadmerné ochranné napätie, zlepšiť schopnosť svalov reagovať na zmenu polohy a obnoviť presnosť propioceptívneho vnímania. Ide o proces, pri ktorom sa „**resetuje**“ alebo **znovu nastavuje regulácia svalového tonusu a koordinácie**.

Takto získané vnemy majú zásadný význam pre následnú pohybovú edukáciu. Ak človek po manuálnom ovplyvnení dokáže jasnejšie vnímať rozdiel medzi funkčným a nefunkčným postavením, vytvára sa priestor pre vedomé učenie pohybu. Práve v tomto momente dochádza k zosilneniu správnych aferentných signálov, na ktorých možno stavať ďalšiu pohybovú adaptáciu.

Manuálna technika nefixuje zmenu – umožňuje ju.

V praxi sa však často stretávame s paradoxnou situáciou: **správne postavenie tela môže byť pre človeka subjektívne neprirodzené a spočiatku aj náročnejšie**. Nervový systém je adaptovaný na dlhodobo zaužívané stereotypy, a preto vníma nové, fyziologickejšie nastavenie ako nezvyčajné alebo „zaťažujúce“. V tomto momente nejde o chybu korekcie, ale o **konfrontáciu medzi zvykom a funkciou**. Zásadnou súčasťou procesu 4U je preto **uvedomenie a precítenie rozdielu medzi správnym a nesprávnym nastavením**. Príkladom môže byť korekcia postavenia panvy so súčasnou fyziologickou aktiváciou brušnej steny. **Pri správnom postavení panvy sa brušné svaly aktivujú spontánne a v súlade s dychom**, bez potreby vedomého „zatínania“. Dych v tomto prípade zohráva kľúčovú úlohu ako regulačný mechanizmus, ktorý umožňuje koordináciu medzi bránicou, brušnou stenou a panvovým dnom.

Súčasťou korekcie býva aj **uvoľnenie svalov, ktoré významne ovplyvňujú postavenie panvy**, najmä m. iliopsoas a m. rectus femoris. Tieto svaly majú tendenciu skracovať sa pri dlhodobom sedení a ich zvýšený tonus môže fixovať nefyziologické nastavenie. **Uvoľnením týchto štruktúr sa vytvára priestor pre nové pohybové nastavenie**, nie však jeho automatické udržanie.

Veľmi silným edukačným momentom je **subjektívne vnímanie rozdielu v oblasti driekovej chrbtice**. Pri správne navodenej pozícii s fyziologickou aktiváciou trupu človek často opisuje pocit „nič necítim, je to v poriadku“. Nejde o absenciu funkcie, ale o **rovnomerné rozloženie síl bez lokálneho preťaženia**. Po návrate do zaužívanej pozície s inaktivovaným bruchom sa často objaví nie bolesť, ale **pocit tlaku alebo diskomfortu v driekovej oblasti**.

Práve tento kontrast vytvára základ pre učenie.

Ak človek tento rozdiel **nezažije a neprecíti**, nedokáže rozlíšiť, z akej pozície sa hýbe, športuje alebo vykonáva pracovné činnosti. Bez tejto skúsenosti zostáva pohyb na úrovni mechanického vykonávania cvikov bez skutočnej regulácie. **Cieľom nie je naučiť „správnu polohu“, ale vytvoriť schopnosť ju rozpoznať.**

Z tohto princípu vychádzajú rôzne **cvičebné a pohybové metodológie**, ktoré pracujú s fyziologickými pohybovými vzorcami zakotvenými už od raného vývoja človeka. Ak sú tieto princípy rešpektované, dostáva aj silový tréning a posilňovanie svalov úplne iný význam. **Posilňovanie bez korekcie chybných vzorcov totiž nevedie k zlepšeniu funkcie, ale k jej fixácii.**

Zle zapojené svaly + záťaž = zdravotný dopad, najčastejšie v oblasti chrbtice.

Princíp **4U** v tomto kontexte nadobúda zásadný neurofyziológický význam, najmä vo vzťahu k využitiu manuálnych techník. **Ukázanie** vytvára počiatočný referenčný obraz funkčného stavu pohybového aparátu. **Uvedenie** je následne podporené cielene vedenými manuálnymi podnetmi, prostredníctvom ktorých dochádza k ovplyvňovaniu Golgiho šlachových teliesok a nervovosvalových vretienok, čím sa mení aferentná informácia smerujúca do centrálného nervového systému. **Uvoľnenie** v tomto procese nepredstavuje len mechanické zníženie svalového napätia, ale predovšetkým zmenu nervových vnemov, ktoré je nevyhnutné vedomo vnímať a spracovávať. Vedomá myšlienka cielene smerovaná do svalu podporuje vznik pocitu, z ktorého vychádza ďalšia regulácia pohybu. Práve opakované **udržanie** tohto uvedeného pohybového a senzorického stavu prostredníctvom vedomého pohybu vedie k postupnému prepisovaniu podvedomých vzorcov, tvorbe nových nervových sietí a obnove synaptických dráh. Tento proces zdôrazňuje, že účinná práca s pohybom nie je založená na mechanickom vykonávaní cvikov, ale na **vedomom cítení, uvedomovaní a neuroregulačnom učení pohybu.**

Didaktický most – prečo musíš najprv „cítiť“, až potom cvičiť

Keď telo nepozná rozdiel medzi správnym a nesprávnym postavením, nemá z čoho vyberať. Manuálna korekcia ti tento rozdiel ukáže. Keď ho raz pocítiš, vieš sa k nemu vrátiť. Bez toho len posilňuješ to, na čom si zvyknutý – aj keď to telu škodí.

Kľúčové body na zapamätanie

- Správna pozícia môže byť spočiatku subjektívne náročnejšia
- Manuálne techniky vytvárajú podmienky pre zmenu, nie jej trvanie
- Uvedenie rozdielu je základom učenia pohybu
- Dych je kľúčom k fyziologickej aktivácii trupu
- Posilňovanie bez korekcie vzorcov zvyšuje riziko problémov

6.6 Neurofyziológické súvislosti pociťovania, emócií, stresu a regulácie svalovej aktivity

Pohybová aktivita človeka je výsledkom komplexnej regulácie centrálného nervového systému, ktorá integruje senzorické vstupy, emočné spracovanie a motorický výstup. Emócie a stresové reakcie nie sú oddelené od telesného prejavu, ale priamo formujú svalovú aktivitu, dychový vzorec a posturálne nastavenie tela. Z tohto pohľadu predstavuje telo citlivý indikátor psychofyziológického stavu jedince.

Z neurofyziológického hľadiska je stres charakterizovaný aktiváciou limbického systému a autonómneho nervového systému, predovšetkým sympatika. Táto aktivácia vedie k zvýšeniu svalového tonusu, zmene dychu a k preferencii ochranných posturálnych stratégií. **Chronický stres udržiava organizmus v stave zvýšenej pohotovosti**, čo sa dlhodobo prejavuje zvýšeným napätím posturálnych svalov, obmedzenou pohybovou variabilitou a vyšším rizikom funkčných porúch pohybového aparátu.

Posturálne nastavenie tela preto nemožno chápať len ako otázku správnej polohy jednotlivých segmentov. Ide o dynamický prejav aktuálneho nastavenia nervového systému, ktorý je významne ovplyvnený mierou stresu a emočného prežívania. **Telo reaguje na stres skôr, než si ho jedinec vedome uvedomí**, pričom tieto reakcie sa časom môžu stabilizovať do trvalých pohybových vzorcov.

Významnú úlohu v regulácii svalovej aktivity zohráva telesné vnímanie, najmä propriocepcia a interocepcia. Stres znižuje schopnosť presne vnímať telesné signály, čo vedie k narušenej regulácii svalového tonusu a k zvýšenej potrebe vedomej kontroly pohybu. V praxi sa tento stav často prejavuje snahou „držať“ určité svalové skupiny, najčastejšie v oblasti brucha a trupu. Takýto prístup však vedie k nadmernej statickej kontrakcii, obmedzeniu dychu a k sekundárnemu preťaženiu chrbtice.

Svaly nie sú určené na nepretržité vedomé držanie, ale na adaptívnu aktiváciu v reakcii na pohyb. Stabilita trupu vzniká ako výsledok koordinovanej činnosti svalových reťazcov riadenej nervovým systémom, nie ako dôsledok izolovanej svalovej kontrakcie. Dlhodobé udržiavanie zvýšeného svalového napätia, typické pre stresové zaťaženie, vedie k zhoršeniu pohybovej ekonomiky a k pretrvávaniu bolesti.

V tomto kontexte má pojem svalová pamäť význam ako označenie dlhodobých nervovo-svalových adaptačných mechanizmov. Opakované stresové reakcie a emočné stavy sa prostredníctvom neuroplasticity ukladajú do motorických programov, ktoré sa aktivujú automaticky. Tieto vzorce môžu pretrvávať aj po odznení pôvodného stresového podnetu, čím sa vysvetľuje chronický charakter niektorých pohybových ťažkostí.

Postavenie tela predstavuje nielen viditeľný vonkajší prejav vnútorného psychofyziologického nastavenia jedinca, ale aj významný prvok neverbálnej komunikácie v sociálnom prostredí. Emočný stav a miera stresu sa premietajú do svalového tonusu, držania trupu, polohy hlavy a kvality pohybu, čím telo nevedome vysíela informácie o vnútornom prežívaní smerom navonok. Zároveň posturálne nastavenie ovplyvňuje spôsob, akým je jedinec vnímaný okolím – držanie tela môže signalizovať istotu, napätie, únavu alebo uzavretosť. Tento vzťah má aj spätnoväzbový charakter, keďže sociálna odozva prostredia následne ovplyvňuje emočné naladenie a reguláciu nervového systému. Postavenie tela tak tvorí funkčný most medzi vnútorným prežívaním, jeho telesným prejavom a sociálnym vnímaním.

Dôležitým edukačným nástrojom v regulácii pohybu a svalovej aktivity je predstavivosť pohybu. Mentálna predstava pohybu aktivuje neurálne okruhy, ktoré sa funkčne prekrývajú s oblasťami zapojenými pri reálnom vykonaní pohybu, čím prispieva k regulácii svalovej aktivity bez potreby vedomej izolovanej kontrakcie. Prostredníctvom zlepšenia senzorickej spätnej väzby podporuje plynulosť pohybu a napomáha reorganizácii funkčných pohybových vzorcov, čo má významný preventívny efekt v kontexte stresom podmienených porúch pohybového aparátu.

Didaktický most k praxi verejného zdravotníctva

Z hľadiska verejného zdravotníctva je pochopenie vzťahu medzi stresom, emóciou a pohybovou reguláciou kľúčové pre prevenciu chronických bolestí a zníženie výskytu funkčných porúch pohybového aparátu v populácii. Edukácia by mala smerovať k rozvoju telesného uvedomenia, schopnosti regulovať svalové napätie a k pochopeniu pohybu ako dynamického, adaptívneho procesu, nie ako statického „držania tela“.

Kľúčové body na zapamätanie

- Stres sa vždy prejavuje na úrovni svalového tonusu a posturálneho nastavenia.
- Postavenie tela je funkčným prejavom nastavenia nervového systému.
- Svalová pamäť predstavuje adaptáciu nervovo-svalových vzorcov, nie vlastnosť svalu.
- Vedomé držanie svalov zvyšuje napätie a podporuje vznik bolesti.
- Predstavivosť je účinný edukačný nástroj regulácie pohybu a stresovej reakcie.

7 POHYB, ŠPORT A ZDRAVIE – OD PRIRODZENEJ FUNKCIE K VEDOMÉMU VÝKONU

7.1 Pohyb ako biologický základ človeka

Pohyb predstavuje základnú biologickú potrebu človeka, prostredníctvom ktorej sa organizmus vyvíja, adaptuje a udržiava funkčnú rovnováhu. Už od raného ontogenetického vývinu je pohyb prostriedkom, ktorým nervový systém vytvára vzťah k telu, priestoru a gravitačnému zaťaženiu. Pohyb nie je nadstavbou života, ale jeho nevyhnutnou súčasťou.

Z fyziologického hľadiska pohyb:

- reguluje svalový tonus,
- zabezpečuje výživu kĺbových a chrupavkových štruktúr,
- podporuje neuroplasticitu,
- ovplyvňuje hormonálnu a metabolickú rovnováhu.

Ak je pohyb nefunkčný, telo sa neprispôsobuje – kompenzuje.

V kontexte dnešného životného štýlu je pohyb často redukovaný na cvičenie alebo športovú aktivitu. Tým sa stráca jeho základný význam ako každodennej regulačnej činnosti zahŕňajúcej státie, chôdzu, zmeny polohy, dýchanie a jemnú koordináciu tela. Bez zvládnutia týchto základov je akákoľvek vyššia pohybová záťaž potenciálne riziková.

7.2 Šport ako špecifická forma pohybovej záťaže

Šport predstavuje špecifickú formu pohybu, ktorej cieľom je zvyšovanie výkonu, zručnosti alebo porovnanie v rámci súťaže. Z hľadiska fyziológie ide o činnosť, ktorá kladie zvýšené nároky na pohybový aparát, nervový systém aj psychiku. Šport preto vždy predstavuje záťaž, nie neutrálne pôsobenie.

Rozdiel medzi pohybom a športom spočíva najmä v:

- intenzite,
- opakovaní špecifických vzorcov,
- miere jednostrannosti,
- tlaku na výkon.

Šport sám o sebe nie je problémom – problémom je šport bez pohybového základu.

V súčasnosti dochádza k častému javu, keď sa šport stáva prvým kontaktom človeka s pohybom. Bez zvládnutia základných pohybových princípov sa športová aktivita stáva zdrojom kompenzácií, ktoré sa spočiatku nemusia prejavíť bolesťou, ale postupne vedú k funkčným poruchám.

7.3 Kto je športovec a kto profesionálny športovec

Športovec je človek, ktorý vedome vystavuje svoje telo opakovanej a cielenej pohybovej záťaži. To však automaticky neznamená, že jeho organizmus je na túto záťaž pripravený alebo že disponuje dostatočnými regulačnými mechanizmami. Profesionálny športovec sa od rekreačného zásadne líši systémom starostlivosti, ktorý je neoddeliteľnou súčasťou jeho výkonu.

Tento systém zahŕňa:

- plánovanie tréningovej záťaže,
- kondičnú prípravu,
- fyzioterapeutickú starostlivosť,
- manuálne a regeneračné techniky,
- výživu a spánkový režim,
- pravidelné funkčné a lekárske vyšetrenia.

Výkon profesionálneho športovca nie je výsledkom samotného tréningu, ale komplexného systému okolo neho.

V kontraste s tým stojí bežná populácia, ktorá často:

- zvyšuje záťaž bez diagnostiky,
- nemá zabezpečenú regeneráciu,
- ignoruje varovné signály tela.

Telo je vystavené záťaži profesionálneho charakteru, no bez profesionálnej podpory.

7.4 Záměna identity: „športujem = som športovec?“

V dnešnej dobe často dochádza k zámene pojmov. Zakúpenie športového vybavenia a začatie aktivity (napr. behu) neznamená, že sa človek stáva športovcom v plnom slova zmysle. Ide skôr o zmenu správania než o zmenu pripravenosti organizmu.

Tento posun identity môže byť motivačný, no zároveň rizikový, ak nie je sprevádzaný:

- rešpektovaním individuálnych možností,
- postupnou adaptáciou,
- pochopením základov pohybu.

Identita športovca bez pohybového základu vedie k preťaženiu, nie k rozvoju.

7.5 Priority: zdravie ako prvá hodnota

Základným problémom súčasného prístupu k pohybu a športu je nesprávne nastavenie priorít. Výkon, vzhľad a porovnanie sú často kladené pred zdravie. Tento prístup je krátkodobu atraktívny, no dlhodobu neudržateľný. **Zdravie musí byť vždy na prvom mieste.**

Až z neho prirodzene vyplýva:

- stabilný výkon,
- estetika pohybu,
- dlhodobá udržateľnosť aktivity.

Zdravie v tomto kontexte neznamená absenciu bolesti, ale schopnosť tela zvládať záťaž bez nutnosti kompenzácie. Ak človek nevie, ako stojí, ako chodí a ako dýcha v bežnom dni, nemôže očakávať, že vyššia športová záťaž bude pre jeho telo bezpečná.

7.6 Chôdza ako východisko pohybu a sebauvedomenia

Chôdza je najprirodzenejší a zároveň najkomplexnejší pohybový vzorec človeka. Zahŕňa koordináciu celého tela, prenos váhy, prácu s ťažiskom, stabilitu aj rytmus dychu.

Práve v chôdzi sa najzreteľnejšie prejavujú:

- poruchy postavenia,
- zmeny svalových reťazcov,
- adaptačné stratégie nervového systému.

Ak si človek nevie uvedomiť, ako stojí a ako chodí, je otázne, z akého základu chce prejsť k behu alebo inej športovej aktivite. Chôdza je diagnostickým aj edukačným nástrojom, ktorý odhaľuje kvalitu pohybovej regulácie bez potreby vysokého zaťaženia.

Ak nerozumieme chôdzi, nerozumieme ani behu.

Didaktický most – prečo sa treba pozrieť späť

Skôr než začneš behať, pozri sa, ako chodíš. Skôr než začneš cvičiť, vnímaj, ako stojíš. Telo sa učí z toho, čo robí najčastejšie – a tým je chôdza. Ak ju zmeníš, zmeníš celý pohybový prejav.

Kľúčové body na zapamätanie

- Pohyb je biologický základ, šport je nadstavba
- Nie každý, kto športuje, je pripravený na športovú záťaž
- Profesionálny výkon vyžaduje profesionálnu starostlivosť
- Zdravie je vždy primárna hodnota
- Chôdza je základ, z ktorého vychádza kvalita pohybu

7.7 Chôdza ako diagnostický a edukačný nástroj pohybu

Chôdza predstavuje základný pohybový vzorec človeka, prostredníctvom ktorého sa najzreteľnejšie prejavuje kvalita posturálneho nastavenia, nervovej regulácie a spolupráce svalových reťazcov. Ide o pohyb, ktorý je vykonávaný denne, často bez vedomého uvedomenia, a práve preto má mimoriadnu diagnostickú aj edukačnú hodnotu. Chôdza neodhaľuje len mechaniku pohybu, ale aj spôsob, akým nervový systém riadi telo v bežných podmienkach.

Z diagnostického hľadiska umožňuje chôdza pozorovať:

- postavenie hlavy, trupu a panvy,
- prenos váhy medzi dolnými končatinami,
- symetriu a rytmus pohybu,
- zapojenie horných končatín a rotáciu trupu,
- koordináciu dychu a pohybu.

V chôdzi sa pohyb „neskrýva“.

To, čo je v statike potlačené, sa v dynamike prejaví.

Chôdza je zároveň pohybom, ktorý najvernejšie odráža **dlhodobu zaužívanú pohybovú stereotypy**. Nervový systém v nej používa tie stratégie, ktoré považuje za najbezpečnejšie a energeticky najvýhodnejšie na základe predchádzajúcich skúseností. Ak sú tieto stratégie nefyziologické, prejavajú sa v podobe asymetrií, nadmerného napätia alebo obmedzenej plynulosti.

Chôdza je zrkadlom životného štýlu.

Z edukačného hľadiska má chôdza výnimočné postavenie, pretože umožňuje **bezprostredné uvedomenie si vlastného pohybového prejavu**. Na rozdiel od športu alebo cvičenia nevyžaduje špeciálne prostredie, vybavenie ani vysokú

fyzickú kondíciu. Práve vďaka tomu vytvára bezpečný priestor na pozorovanie rozdielu medzi:

- zaužívaným spôsobom pohybu,
- a pohybom s lepším posturálnym nastavením.

Z pohľadu princípu 4U zohráva chôdza významnú úlohu najmä vo fázach **uvedomenia a úpravy**. Uvedomenie sa týka schopnosti vnímať postavenie tela, prenos váhy a rytmus kroku. Úprava následne smeruje k jemným zmenám v nastavení, nie k vedomému „opravovaniu“ každého kroku.

Cieľom nie je naučiť chôdzu, ale obnoviť jej prirodzenosť.

Kvalita chôdze je úzko prepojená so **stabilitou v stoji na jednej dolnej končatine**, keďže každý krok predstavuje krátku fázu jednonohovej opory. Nedostatočná stabilita sa v chôdzi prejavuje zvýšeným svalovým napätím, skráteným krokom alebo stratou plynulosti. **Ak človek nedokáže stabilne stáť, nemôže očakávať kvalitnú chôdzu.** Významnú úlohu v chôdzi zohráva aj **dych a autonómna regulácia**. Plynulá chôdza podporuje rytmické dýchanie a parasympatickú aktivitu, čím vytvára priaznivé podmienky pre regeneráciu. Naopak, chôdza vykonávaná v stave stresu sa stáva rýchlejšou, tuhšou a menej ekonomickou.

Chôdza nie je len pohyb, ale stav, v ktorom sa pohyb uskutočňuje.

Z hľadiska prevencie má chôdza zásadný význam ako **východisko pre náročnejšie pohybové aktivity**. Ak nie je zvládnutá základná koordinácia, prenos váhy a posturálne nastavenie v chôdzi, dochádza pri behu alebo športe k zosilneniu existujúcich kompenzácií. **Beh nie je „lepšia chôdza“, ale jej náročnejšia forma**, ktorá kladie vyššie nároky na stabilitu a reguláciu. Z tohto dôvodu by mali rôzne pohybové a tréningové metodiky vychádzať práve z analýzy a edukácie chôdze. **Chôdza predstavuje most medzi každodenným pohybom a športovou záťažou.** Ak je tento most stabilný, vyššie nároky sú zvládnuteľné. Ak nie, riziko preťaženia sa výrazne zvyšuje.

Didaktický most – čo ti chôdza prezradí o tvojom tele

Nemúsíš behať ani cvičiť, aby si zistil, ako na tom tvoje telo je. Stačí sa prejsť a vnímať, čo sa deje. Ako stojíš na nohe, ako dýchaš, či sa hýbe celé telo alebo len nohy. Chôdza ti ukáže pravdu bez zbytočnej záťaže.

Kľúčové body na zapamätanie

- Chôdza je základný a najpravdivejší pohybový vzorec
- Odhaľuje kvalitu postavenia, stability a nervovej regulácie
- Je diagnostickým aj edukačným nástrojom
- Bez kvalitnej chôdze nemožno bezpečne rozvíjať beh ani šport
- Chôdza je mostom medzi zdravím a výkonom

8 POHYB V KAŽDODENNOM ŽIVOTE: FUNKČNOSŤ, ROZSAHY A UDRŽATELNOSŤ

8.1 Pohyb ako súčasť bežného dňa, nie ako oddelená aktivita

Z hľadiska zdravia a dlhodobej udržateľnosti nemožno pohyb vnímať výlučne ako tréning alebo športovú aktivitu. Pohybový aparát je denne vystavovaný záťaži prostredníctvom státia, sedenia, chôdze, práce, presunov a bežných činností. Práve tieto aktivity tvoria základný rámec, v ktorom sa nervový systém učí pohybové vzorce.

To, čo robíme väčšinu dňa, formuje telo viac než to, čo robíme hodinu na tréningu.

Ak je každodenný pohybový stereotyp nefyziologický, tréning alebo cvičenie ho často len zosilní. Preto je nevyhnutné prepojiť princípy správneho pohybu s bežným dňom, nie ich obmedziť na špecifický čas alebo priestor. Pohyb sa tak stáva nepretržitým regulačným procesom, nie izolovanou intervenciou.

8.2 Rozsahy pohybu ako ukazovateľ funkčného stavu

Rozsah pohybu v kĺboch predstavuje jeden zo základných kontrolných ukazovateľov funkčného stavu pohybového aparátu. Nevyjadruje len flexibilitu, ale najmä schopnosť nervového systému umožniť pohyb v plnom, kontrolovanom a bezpečnom rozsahu.

Z hľadiska funkcie rozsahy odrážajú:

- kvalitu svalového tonusu,
- elasticitu svalov, väzív a fascií,
- stav nervovej regulácie,
- mieru ochranných mechanizmov.

Obmedzený rozsah často nie je mechanickým problémom, ale regulačnou stratégiou nervového systému.

To, čo telo „nepustí“, často chráni.

Rozsahy pohybu majú významný vplyv na zdravie kĺbov. Pohyb v primeranom rozsahu podporuje výživu chrupaviek, distribúciu synoviálnej tekutiny a zachovanie mechanických vlastností mäkkých tkanív. Naopak, dlhodobé obmedzenie pohybu vedie k postupnej strate funkčnosti.

8.3 Strečing v kontexte denného pohybu

Strečing nemožno chápať ako samostatnú techniku, ale ako súčasť pohybovej regulácie. Jeho význam závisí od načasovania, zámeru a prepojenia s dychom a vnímaním.

Z funkčného hľadiska rozlišujeme najmä:

Dynamický strečing v bežnom dni (rozcvičenie) – Dynamické formy pohybu slúžia na rozhybanie a prípravu tela na činnosť. V kontexte každodenného života ide o jemné, kontrolované pohyby v dostupnom rozsahu, ktoré:

- zvyšujú prekrvenie,
- zlepšujú senzorický vstup,
- pripravujú nervový systém na záťaž.

Pohyb je najlepšia príprava na pohyb.

Statický strečing v bežnom dni (uvoľnenie) – Uvoľňujúci strečing má regulačný a regeneračný charakter. V spojení s výdychom dochádza k zníženiu svalového tonusu a k lepšiemu vnímaniu pohybu. Príkladom je postizometrická relaxácia, ktorá podporuje recipročnú inhibíciu a obnovu nervovej regulácie. Svaly sú orgánmi pohybu a regenerujú sa prostredníctvom striedania kontrakcie a uvoľnenia.

Pasivita nie je regenerácia.

8.4 Dych ako každodenný regulačný nástroj

Dýchanie zohráva kľúčovú úlohu v regulácii svalového tonusu a pohybového správania počas celého dňa. Vedomý výdych podporuje uvoľnenie a zlepšuje vnímanie pohybu, čím vytvára podmienky pre regeneračný účinok aj pri jednoduchých činnostiach.

Jednoduché uvedomenie dychu (napr. položením rúk na brucho a sledovaním pohybu pri výdychu) umožňuje:

- rozpoznať nadmerné napätie,
- obnoviť parasympatickú aktivitu,
- zlepšiť vnímanie pohybových rozsahov.

Dych je nepretržitý regulačný signál, ktorý ovplyvňuje kvalitu pohybu počas celého dňa.

8.5 Regenerácia ako výsledok správneho pohybu

Z funkčného hľadiska je regenerácia procesom, nie stavom. Nevzniká absenciou pohybu, ale jeho správnym dávkovaním a vnímaním. Rozsahy, dych a strečing predstavujú nástroje, ktoré umožňujú nervovému systému obnovovať rovnováhu medzi aktiváciou a uvoľnením.

Regeneračný pohyb je taký, ktorý zlepšuje vnímanie tela, nie ten, ktorý ho vyčerpáva.

Ak pohyb zvyšuje napätie, nie je regeneračný.

Každý človek má individuálny rozsah, tempo a kapacitu regenerácie. Preto je nevyhnutné nastavovať pohyb realisticky a rešpektovať aktuálny stav organizmu.

8.6 Realistické priority a udržateľnosť pohybu

Najväčšou chybou v prístupe k pohybu je snaha o rýchle výsledky bez ohľadu na dlhodobé dôsledky. Udržateľný pohybový režim musí vychádzať z realistických priorít:

1. zdravie a funkčnosť,
2. každodenná pohybová kvalita,
3. až následne výkon a estetika.

To, čo je dlhodobo udržateľné, je vždy jednoduchšie než to, čo je extrémne.

Udržateľnosť pohybu znamená, že pohyb:

- je začlenený do bežného dňa,
- nevyžaduje neustálu motiváciu,
- podporuje regeneráciu, nie vyčerpanie.

Didaktický most – pohyb, ktorý zostane

Ak pohyb potrebuješ stále „odhodlávať“, nie je nastavený správne. Keď sa stane súčasťou dňa, telo ho prijme ako normu. Udržateľnosť nie je o sile vôle, ale o rozumnom nastavení.

Kľúčové body na zapamätanie

- Pohyb musí byť súčasťou bežného dňa
- Rozsahy sú ukazovateľom funkcie, nie cieľom
- Strečing je regulačný nástroj
- Dych podporuje regeneráciu počas celého dňa
- Udržateľnosť je vyššia priorita než výkon

9 POHYBOVÁ GRAMOTNOSŤ A MODEL 4U

9.1 Pohybová gramotnosť ako základ zdravého pohybu

Pohybová gramotnosť predstavuje schopnosť človeka rozumieť vlastnému pohybu, vedome ho vnímať, regulovať a dlhodobo udržiavať v súlade so zdravím. Nejde o úroveň športového výkonu ani o technickú zručnosť, ale o **integráciu poznania, telesného vnímania a praktickej skúsenosti**.

Z odborného hľadiska pohybová gramotnosť zahŕňa:

- porozumenie základným princípom pohybu,
- schopnosť vnímať postavenie tela a svalové napätie,
- rozpoznanie rozdielu medzi funkčným a nefunkčným pohybom,
- schopnosť prispôsobiť pohyb aktuálnemu stavu organizmu.

**Pohybovo gramotný človek sa nehýbe viac, ale pohybuje sa vedomejšie. –
*Vie, prečo sa hýbe, ako sa hýbe a kedy je potrebné záťaž znížiť alebo zmeniť.***

V kontexte dnešného životného štýlu sa pohybová gramotnosť stáva nevyhnutným predpokladom prevencie. Bez nej je pohyb často vykonávaný mechanicky, bez porozumenia jeho dôsledkov, čo vedie k preťaženiám, bolestiam a strate dlhodobej udržateľnosti. Základným pilierom pohybovej gramotnosti je **telesné vnímanie (somatické uvedomenie)**. Ide o schopnosť cítiť polohu tela, napätie svalov, kvalitu dychu a plynulosť pohybu. Ak táto schopnosť chýba, pohyb sa redukuje na vykonávanie naučených vzorcov bez spätnej väzby.

9.2 Význam pohybovej gramotnosti pre verejné zdravie

Z pohľadu verejného zdravia predstavuje pohybová gramotnosť kľúčový preventívny faktor. Nárast pohybových ťažkostí, chronických bolestí a funkčných porúch pohybového aparátu totiž nesúvisí len s nedostatkom pohybu, ale najmä s jeho nesprávnou kvalitou.

V populácii sa čoraz častejšie stretávame s javom, že:

- ľudia sa hýbu, ale bolesti pretrvávajú,
- športujú, no ich zdravotný stav sa nezlepšuje,
- zvyšujú záťaž, no regenerácia sa zhoršuje.

Tento paradox je dôsledkom nízkej pohybovej gramotnosti. – Pohyb bez porozumenia neprináša zdravie, ale ďalšie kompenzácie.

Z pohľadu preventívnych programov je preto nevyhnutné presunúť dôraz:

- z kvantity pohybu na jeho kvalitu,
- z výkonu na funkčnosť,
- z krátkodobých intervencií na dlhodobé návyky.

Pohybová gramotnosť umožňuje jednotlivcom:

- rozpoznať varovné signály tela,
- prispôbiť pohyb aktuálnemu stavu,
- predchádzať preťaženiu ešte pred vznikom bolesti.

V širšom kontexte verejného zdravia tak pohybová gramotnosť prispieva k:

- znižovaniu výskytu chronických muskuloskeletálnych ťažkostí,
- lepšej tolerancii stresu,
- vyššej kvalite života v rôznych vekových skupinách.

9.3 Telesné vnímanie ako základ učenia pohybu

Telesné vnímanie je základným mechanizmom, prostredníctvom ktorého sa pohyb učí, reguluje a koriguje. Nervový systém nepracuje s abstraktnými pojmami, ale s vnútornými vnemami – tlakom, napätím, pohybom a polohou v priestore.

Ak človek nevníma:

- kde sa nachádza jeho telo,
- ako sú zapojené jednotlivé svaly,
- aký je rozdiel medzi napätím a uvoľnením -
– **nedokáže vedome ovplyvniť kvalitu svojho pohybu. – Bez vnímania nie je možné učenie.**

Telesné vnímanie sa rozvíja:

- pomalším tempom pohybu,
- zameraním pozornosti na dych,
- porovnávaním rôznych pohybových nastavení,
- skúsenosťou rozdielu medzi správnym a nesprávnym postavením.

Človek sa neučí pohyb podľa návodu, ale podľa pocitu.

Práve tento princíp tvorí základ edukačných pohybových prístupov, ktoré nekladú dôraz na dokonalú techniku, ale na schopnosť vnímať a regulovať vlastné telo.

9.4 Model 4U ako proces učenia pohybu a zmeny pohybových vzorcov

Model 4U predstavuje proces vedomej zmeny pohybového správania, ktorý rešpektuje fyziológiu nervového systému, senzorickú spätnú väzbu a mechanizmy učenia. Nejde o korekčný postup ani o cvičebnú metódu, ale o logickú postupnosť krokov, prostredníctvom ktorých sa mení pohybový vzorec na úrovni podvedomia.

V tejto publikácii je model 4U chápaný v nasledujúcom poradí:

Ukázať – Uvedomiť – Uvoľniť – Udržať

Toto poradie vychádza z neurofyziologických princípov a z praxe práce s pohybovým aparátom.

1. Ukázať – vytvorenie referencie pohybu

Prvým krokom je ukázanie aktuálneho funkčného stavu. Človeku je sprostredkovaná informácia o tom:

- aké má rozsahy pohybu,
- ako stojí,
- ako sú postavené dolné končatiny,
- kde je asymetria alebo obmedzenie.

Ukázanie nevytvára zmenu, ale referenciu. - Bez referencie nie je možné porovnanie ani učenie.

Ide o objektivizáciu stavu – pohľadom, dotykom, jednoduchým testom alebo vedeným pohybom. Nervový systém tak dostáva prvý impulz: „*takto to teraz je*“.

2. Uvedomiť – senzorické spracovanie informácie

Nasleduje fáza uvedomenia, v ktorej si človek začne všímať:

- rozdiely v postavení,
- pocit napätia alebo obmedzenia,
- vnímanie tlaku, stability a rovnováhy.

Uvedomenie je možné len vtedy, ak nervový systém dostane dostatočný senzorický vstup prostredníctvom receptorov v svaloch, kĺboch a fasciách. - Človek sa neučí pohyb rozumom, ale pocitom. V tejto fáze sa začína proces prepísania pohybovej mapy v mozgu, no bez zásahu do svalového tonusu by bol tento proces neúplný.

3. Uvoľniť – umožnenie zmeny cez receptory

Až po uvedomení nasleduje uvoľnenie, ktoré má v tomto modeli presne definovanú funkciu. Uvoľnenie prostredníctvom manuálnych techník, dychu alebo jemného pohybu:

- znižuje nadmerný svalový tonus,

- zvyšuje citlivosť receptorov,
- umožňuje nervovému systému lepšie vnímať zmenu.

Uvoľnenie neslúži len na „uvoľnenie svalov“, ale na otvorenie priestoru pre nové vnímanie. - Ak zmena nie je precítená, nervový systém ju neuloží.

V tomto momente sa často deje kľúčový proces: človek začína cítiť rozdiel medzi pôvodným a zmeneným nastavením. Tento rozdiel je základom učenia na podvedomej úrovni.

4. Udržať – prepis pohybových vzorcov pohybom

Posledným krokom je udržanie, ktoré sa realizuje cieľavedomým cvičením a pohybom. Cieľom nie je posilňovanie v tradičnom zmysle, ale:

- opakované zažívanie nového pohybového nastavenia,
- stabilizácia správnych vzorcov,
- postupné prepísanie podvedomých pohybových stratégií.

Pohybové vzorce sa nemenia informáciou, ale opakovanou skúsenosťou.

Pravidelný, vedomý pohyb vytvára nové nervové spojenia, ktoré sa postupne stávajú automatickými.

Udržanie je proces dlhodobý a neprebieha izolovane v cvičení, ale:

- v stoji,
- v chôdzi,
- v práci,
- v športe.

Klinicko-edukačné zhrnutie modelu 4U

Fáza	Význam
Ukázať	Vytvorenie referencie a objektivizácia stavu
Uvedomiť	Aktivácia telesného vnímania
Uvoľniť	Zvýšenie senzorickej citlivosti a možnosti zmeny
Udržať	Prepis pohybových vzorcov do podvedomia

Didaktický most

Keď niekomu len povieš, ako má stáť, telo to nezmení. Keď mu to ukážeš, necháš ho to precítiť, uvoľníš mu cestu a dáš mu priestor to opakovať, zmena sa uloží. Pohyb sa musí najprv „zapísať“, až potom sa stane automatickým.

Kľúčové body na zapamätanie

- Bez referencie nie je učenie
- Uvedomenie je vstupnou bránou do zmeny
- Uvoľnenie zvyšuje senzorickú citlivosť
- Udržať znamená opakovane zažiť nový pohyb
- Pohybové vzorce sa prepisujú v podvedomí

9.5 Pohybová gramotnosť, pravidelnosť a dlhodobá udržateľnosť

Pravidelnosť pohybu nevzniká z motivácie, ale z porozumenia. Ak človek chápe význam pohybu a cíti jeho pozitívny vplyv, pohyb sa stáva prirodzenou súčasťou života, nie povinnosťou.

Pohybová gramotnosť:

- znižuje potrebu vonkajšej motivácie,
 - podporuje realistické nastavenie očakávaní,
 - zvyšuje dlhodobú udržateľnosť pohybu.
- To, čo telu dáva zmysel, si dokáže udržať.*

V tomto kontexte sa pohyb stáva nástrojom:

- prevencie,
- sebaregulácie,
- podpory fyzickej aj psychickej pohody.

Didaktický most – pohyb, ktorý funguje

Keď rozumieš pohybu, nepotrebuješ ho nútiť. Vieš, kedy ho potrebuješ a kedy máš spomaliť. Pohybová gramotnosť mení pohyb na prirodzenú súčasť života.

Kľúčové body na zapamätanie

- Pohybová gramotnosť je základ prevencie
- Bez vnímania nie je učenie pohybu
- Model 4U je proces, nie metóda
- Pravidelnosť vychádza z porozumenia, nie z tlaku
- Udržateľný pohyb podporuje zdravie aj pohodu

10 FUNKČNÉ PORUCHY POHYBU A DYSBALANCIE

10.1 Funkčná porucha pohybu – základné vymedzenie pojmu

Funkčné poruchy pohybu predstavujú stav, pri ktorom je narušená kvalita, koordinácia alebo regulácia pohybu bez prítomnosti primárneho štrukturálneho poškodenia. Ide o poruchy riadenia, nie o poruchy tkaniva. Z tohto dôvodu sa často manifestujú nešpecifickou bolesťou, únavou, pocitom tlaku alebo zníženou výkonnosťou, pričom zobrazovacie metódy nemusia odhaliť jednoznačný patologický nález.

Z pohľadu funkčnej kineziológie je rozhodujúce pochopiť, že **pohybový aparát je regulovaný nervovým systémom**. Ak je regulácia narušená, pohyb sa síce vykonáva, ale nie v optimálnych vzorcoch. Telo následne využíva kompenzačné stratégie, ktoré sú krátkodobo účinné, no dlhodobo vedú k preťaženiu vybraných štruktúr.

Funkčná porucha nie je poruchou svalov alebo kĺbov, ale poruchou spolupráce medzi nimi.

10.2 Mechanizmy vzniku svalových dysbalancií

Svalová dysbalancia vzniká ako dôsledok dlhodobo narušenej nervovo-svalovej regulácie. Nejde o izolovaný problém jedného svalu, ale o zmenu rovnováhy v rámci svalových reťazcov. Nervový systém v snahe zabezpečiť stabilitu a pohyb uprednostňuje určité svaly a iné postupne inhibuje.

Základné mechanizmy vzniku dysbalancií zahŕňajú:

- dlhodobé zotrvávanie v statických polohách,
- opakované jednostranné pohybové stereotypy,
- absenciu plného rozsahu pohybu,
- nedostatočné senzorické vnímanie pohybu.

Sedavý životný štýl predstavuje dominantný spúšťač týchto mechanizmov. Svaly, ktoré sú dlhodobo skrátené alebo preťažené, vykazujú zvýšený tonus, zatiaľ čo iné svaly strácajú schopnosť adekvátnej aktivácie. Tento proces prebieha postupne a často bez vedomého uvedomenia.

Svalová dysbalancia nie je chybou tela, ale adaptáciou na podmienky.

10.3 Posturálne a fázické svaly v kontexte regulácie pohybu

Z hľadiska funkčnej regulácie pohybu je dôležité rozlišovať medzi **posturálnymi (tonickými)** a **fázickými** svalmi. Posturálne svaly zabezpečujú udržiavanie polohy a stability proti gravitácii, zatiaľ čo fázické svaly sa podieľajú na dynamickom pohybe.

Pri porušenej regulácii dochádza k typickému javu, pri ktorom:

- posturálne svaly preberajú úlohu pohybu,
- fázické svaly strácajú svoju aktivitu,
- pohyb sa stáva tuhým a energeticky náročným.

Tento stav je častý u osôb, ktoré začínajú pohybovú aktivitu zo statických polôh (napr. zo sedu) bez predchádzajúcej aktivácie a uvedomenia. Nervový systém následne využíva svaly, ktoré sú „po ruke“, nie tie, ktoré sú pre daný pohyb určené.

Pohyb potom vykonáva stabilizačný systém namiesto pohybového.

10.4 Vzťah svalových dysbalancií k bolesti a preťaženiu

Bolesť v kontexte funkčných porúch pohybu **nevzniká náhodne**, ale ako dôsledok dlhodobej nerovnováhy v zaťažení tkanív. Ak sú určité svaly a segmenty chrbtice nadmerne zaťažované, nervový systém postupne zvyšuje ochranný tonus a citlivosť.

Z klinického hľadiska sa tento proces prejavuje:

- bolesťou bez jasnej príčiny,
- návratom ťažkostí po dočasnej úľave,
- zhoršením stavu pri záťaži aj v pokoji.

Bolesť je v tomto prípade signálom dysregulácie, nie poškodenia. Jej potláčanie bez riešenia príčiny vedie len k ďalšiemu preťaženiu iných štruktúr.

10.5 Úloha kĺbov, väzív a fasciálneho systému

Svalová regulácia nie je izolovaná od ostatných štruktúr pohybového aparátu. **Kĺby, väzivá a fasciálny systém obsahujú bohatú sieť receptorov**, ktoré poskytujú nervovému systému informácie o polohe, napätí a pohybe.

Fasciálny systém zohráva kľúčovú úlohu:

- v prenose síl medzi segmentmi tela,

- v koordinácii svalových reťazcov,
- v senzorickom vnímaní pohybu.

Pri dlhodobej nehybnosti alebo jednostrannej záťaži dochádza k zníženiu elasticity fascií a k zmene ich klzných vlastností. Nervový systém tieto zmeny interpretuje ako hrozbu stability, čo vedie k zvýšeniu svalového napätia.

Fascia nie je len obal, ale aktívny regulačný orgán pohybu.

10.6 Funkčné poruchy ako dôsledok nízkej pohybovej gramotnosti

Nízka pohybová gramotnosť znamená, že človek:

- nevníma svoje telo,
- nerozumie pohybovým princípom,
- nevie rozpoznať varovné signály.

V takomto stave sa pohyb stáva rizikovým faktorom namiesto preventívneho nástroja. Dysbalancie sa prehlbujú, kompenzácie sa fixujú a bolesť sa stáva chronickou. Preto je nevyhnutné vnímať funkčné poruchy pohybu nie ako izolovaný zdravotný problém, ale ako výsledok dlhodobého spôsobu fungovania organizmu. Tento pohľad vytvára priestor pre prevenciu, edukáciu a zmysluplnú intervenciu.

Didaktický most – prečo telo „zlyháva“

Telo nezlyháva náhle. Dlhodobo sa prispôsobuje tomu, čo od neho chceme. Ak mu chýba pohyb, regulácia a vnímanie, nájde si vlastnú cestu. Bolesť je často prvý signál, že adaptácia prekročila hranicu.

Kľúčové body na zapamätanie

- Funkčné poruchy sú poruchy regulácie, nie poškodenia
- Svalové dysbalancie sú adaptáciou na životný štýl
- Posturálne svaly často nahrádzajú pohybové svaly
- Bolesť je signál, nie nepriateľ
- Pohybová gramotnosť je základom prevencie

10.7 Svalová regenerácia, spúšťové body (trigger points) a princíp 4U

Správna funkcia svalov je podmienená ich schopnosťou **adekvátnej regenerácie, prekrvenia a nervovej regulácie**. Ak sval dlhodobo pracuje v obmedzenom rozsahu, je vystavený statickej záťaži alebo nie je schopný striedať kontrakciu a uvoľnenie, dochádza k porušeniu jeho fyziologickej rovnováhy. V takýchto pod-

mienkach vznikajú **spúšťové body (trigger points)**, ktoré predstavujú lokálne oblasti zvýšeného svalového napätia so zhoršenou metabolickou výmenou. Z funkčného hľadiska nejde o poškodenie svalového tkaniva, ale o **poruchu regulácie nervovo-svalového systému**, pri ktorej sval stráca schopnosť plnohodnotne sa zapojiť do pohybového reťazca. Spúšťové body sú preto jedným z najčastejších dôsledkov **zlyhania regenerácie pohybového aparátu**, nie jeho príčinou.

Aktívne a latentné spúšťové body ako prejav funkčnej dysregulácie

V klinickej aj preventívnej praxi rozlišujeme **aktívne** a **latentné** spúšťové body.

- **Aktívne spúšťové body** sú sprevádzané bolesťou, ktorá môže byť lokálna alebo prenesená do vzdialenej oblasti.
- **Latentné spúšťové body** nemusia byť bolestivé v pokoji, no:
 - o obmedzujú rozsah pohybu,
 - o znižujú koordináciu,
 - o menia pohybový stereotyp.

Latentné spúšťové body sa často aktivujú pôsobením zdanlivo nevýznamných faktorov, ako sú:

- dlhodobé statické polohy,
- náhle ochladenie (ofúknutie),
- psychický stres,
- jednostranná alebo nezvyčajná záťaž.

Tieto javy sú z pohľadu verejného zdravia mimoriadne dôležité, pretože bolesť sa objavuje až ako sekundárny prejav dlhodobého funkčného problému.

Prenesená bolesť a narušenie fyziológie pohybu

Jedným z najzradnejších prejavov spúšťových bodov je **prenesená bolesť**, pri ktorej miesto vnímania bolesti nezodpovedá miestu jej vzniku. Tento fenomén je dôsledkom zmenenej aferentnej signalizácie z postihnutého svalu do centrálného nervového systému.

Výsledkom je:

- nesprávna interpretácia problému,
- zameranie terapie na miesto bolesti namiesto príčiny,
- opakovaný návrat ťažkostí.

Z funkčného hľadiska spúšťové body:

- narúšajú koordináciu svalových reťazcov,
- zvyšujú kompresné zaťaženie kĺbov a chrbtice,
- znižujú kvalitu pohybu.

Spúšťové body v kontexte princípu 4U

Prítomnosť spúšťových bodov jasne ukazuje, že **fyziológia pohybu bola dlhodobo narušená**. Práve v tomto bode nadobúda princíp 4U svoj plný význam ako rámec regulácie a obnovy pohybovej funkcie.

- **Ukázanie** umožňuje identifikovať zmenený rozsah pohybu, asymetriu a zhoršenú kvalitu pohybu, ktoré na prítomnosť spúšťových bodov upozorňujú.
- **Uvedomenie** vedie k rozpoznaní napätia, obmedzenia a rozdielu medzi funkčným a nefunkčným svalovým stavom. Bez tohto kroku nie je možné zmeniť pohybový stereotyp.
- **Uvoľnenie** prostredníctvom manuálnych techník, dychu alebo jemného pohybu obnovuje senzorickú spätnú väzbu z postihnutého svalu a vytvára podmienky pre jeho znovuzapojenie do pohybu.
- **Udržanie** zabezpečuje, že obnovený pohybový vzorec sa opakovane precvičuje a ukladá na úrovni podvedomej regulácie, čím sa znižuje riziko opätovného vzniku spúšťových bodov.

Bez uplatnenia všetkých krokov 4U sa spúšťové body často vracajú, pretože pôvodný pohybový stereotyp zostáva nezmenený.

Didaktický most – prečo sval „drží“ a nechce pustiť

Sval, ktorý neregeneruje, si vytvára vlastnú ochranu. Napätie a bolesť sú spôsobom, ako upozorňuje, že sa používa inak, než je fyziologicky nastavený. Ak tento signál pochopíme, môžeme obnoviť jeho funkciu. Ak ho ignorujeme, problém sa presunie inde.

Kľúčové body na zapamätanie

- Spúšťové body vznikajú pri zlyhaní regenerácie svalov
- Môžu byť aktívne alebo latentné
- Spôsobujú prenesenú bolesť a poruchu pohybovej koordinácie
- Sú znakom dlhodobej funkčnej dysregulácie
- Princíp 4U vytvára rámec ich riešenia a prevencie

10.8 Najčastejšie klinické diagnózy ako dôsledok dlhodobej funkčnej dysregulácie

Klinické diagnózy pohybového aparátu zriedkavo vznikajú náhle. Vo väčšine prípadov predstavujú **záverečné štádium dlhodobého procesu funkčných zmien**, počas ktorého sa organizmus postupne adaptuje na nefyziologické podmienky pohybu, držania tela a záťaže. **Diagnóza je preto skôr vyústením, nie začiatkom problému.**

Typickým scenárom je situácia, keď človek dlhodobo pociťuje mierne ťažkosti, únavu alebo obmedzenie pohybu, ktoré však nevníma ako varovný signál. **Telo si vytvára kompenzačné stratégie**, svalový tonus sa mení, rozsahy sa znižujú a nervový systém upravuje pohybové vzorce tak, aby bola zachovaná funkcia za každú cenu. Tento stav môže pretrvávať roky bez výraznej bolesti.

Problém „dozrieva potichu“.

Degeneratívne zmeny a herniácie medzistavcových platničiek

Jednou z najčastejších a zároveň najviac obávajúcich diagnóz sú **degeneratívne zmeny chrčtice a herniácie medzistavcových platničiek**. Z funkčného hľadiska nejde o izolované poškodenie, ale o dôsledok:

- dlhodobo zmeneného pohybového stereotypu,
- nerovnomerného zaťaženia segmentov chrčtice,
- zníženej pohyblivosti a elasticity okolitých štruktúr.

Pri obmedzených rozsahoch pohybu dochádza k **nerovnomernému tlaku na platničky**, ktoré sú vyživované prevažne difúzne – teda pohybom. Ak pohyb chýba alebo je jednostranný, výživa platničiek sa zhoršuje, ich hydratácia klesá a postupne dochádza k zníženiu medzistavcového priestoru.

Herniácia sa tak často javí ako „náhla udalosť“, no v skutočnosti ide o **vyvrcholenie dlhodobého adaptačného procesu**. Táto situácia býva pre pacienta psychicky náročná – objavuje sa strach, neistota a otázka: „*Ako som sa k tomu dopracoval?*“

Funkčné a klinické dôsledky zníženia výšky medzistavcových priestorov

Zníženie výšky medzistavcových priestorov neovplyvňuje výlučne samotnú medzistavcovú platničku, ale spúšťa komplexnú kaskádu funkčných, biomechanických a neurofyziológických zmien, ktoré postupne zasahujú celý pohybový aparát.

Primárne funkčné dôsledky

V kontexte prevencie porúch pohybového aparátu má osobitný význam aj **schopnosť chrčtice vytvárať prirodzenú trakciu**, ktorá vzniká ako fyziologický dôsledok správnej stability, koordinácie a svalovej regulácie. Trakcia v tomto ponímaní nepredstavuje samostatnú terapeutickú techniku, ale **funkčný jav**, pri ktorom dochádza k dočasnému odľahčeniu segmentov chrčtice a k vytvoreniu podmienok pre difúznu výživu a regeneráciu medzistavcových platničiek. Zachovanie tejto schopnosti je možné považovať za **objektívizovateľný a subjektívne vnímateľný ukazovateľ kvality pohybového vzorca**, ktorý odráža, či zvolený pohyb podporuje regeneráciu alebo naopak vedie k nadmernej kompresii.

Medzi najčastejšie následky patria:

- **preťaženie fazetových (medzistavcových) kĺbov**, v dôsledku zmenenej distribúcie zaťaženia,
- **chondróza** (degeneratívne zmeny chrupavky medzistavcových kĺbov),
- **zvýšené ochranné napätie paravertebrálnych svalov**, ako stabilizačná reakcia nervového systému,
- **zníženie elasticity mäkkých tkanív** (svaly, väzy, fascie),
- **dráždenie nervových štruktúr** v dôsledku zmeny priestorových pomerov,
- **poruchy segmentálnej stability chrbtice** a zmeny v stabilizačnej funkcii trupu.

Sekundárne neuromuskulárne a pohybové dôsledky

Postupne sa rozvíjajú:

- poruchy koordinácie pohybu,
- znížená schopnosť tlmiť nárazy,
- obmedzenie rozsahov pohybu,
- zmenené zapájanie svalových reťazcov,
- zvýšená energetická náročnosť pohybu.

Tieto zmeny vedú k **kompENZAČNÝM pohybovým stratégiám**, ktoré síce krátkodobo umožňujú fungovanie, no dlhodobo prehlbujú degeneratívny proces.

Najčastejšie klinické diagnózy a stavy

V nadväznosti na uvedené zmeny sa môžu objaviť najmä:

- **chronický vertebrogénny algický syndróm**,
- **funkčné blokády chrbtice**,
- **pseudoradikulárny syndróm** (prenesená bolesť bez jasnej koreňovej lézie),
- **radikulárny syndróm** (pri výraznejšom dráždení nervového koreňa),
- **znížená tolerancia záťaže a pohybu**,
- **spinálna stenóza** (zúženie miechového alebo koreňových kanálov),
- **tvorba osteofytov** (kostné výrastky ako adaptačná reakcia na preťaženie),
- **spondylóza** (degeneratívne zmeny stavcov),
- **spondylartróza** (degenerácia fazetových kĺbov),
- **segmentálna instabilita chrbtice**,
- **chronické myofasciálne bolestivé syndrómy** (trigger points),
- **zvýšené riziko herniácie medzistavcovej platničky**.

Súhrnný pohľad (didakticky)

Zníženie výšky medzistavcových priestorov nepredstavuje izolovaný problém jednej štruktúry, ale proces postupnej degenerácie funkčného systému chrbtice. Telo sa snaží adaptovať zvýšeným svalovým napätím a kostnými zmenami, čím však často vzniká začarovaný kruh preťaženia, bolesti a obmedzenia pohybu.

Kĺbové problémy a úžinové syndrómy

Podobný mechanizmus možno pozorovať aj v oblasti periférnych kĺbov. **Svaly obklopujúce kĺby zohrávajú kľúčovú úlohu v ich stabilite a pohyblivosti.** Ak nemajú dostatočný rozsah a elasticitu, kĺb postupne „uzatvárajú“, čím obmedzujú jeho prirodzený pohyb.

Dlhodobé obmedzenie pohyblivosti vedie k:

- zníženiu klzných vlastností tkanív,
- zvýšenému tlaku v anatomických priestoroch,
- dráždeniu nervov a ciev.

Z toho vyplývajú úžinové syndrómy, medzi ktoré patria najmä:

- syndróm karpálneho tunela,
- syndróm kubitálneho tunela,
- syndróm piriformis,
- úžinové syndrómy v oblasti ramena.

Tieto stavy nie sú len lokálnym problémom, ale prejavom **globálnej poruchy pohybovej regulácie.**

Funkčný pohľad na diagnózu

Z pohľadu funkčnej kineziológie je dôležité zdôrazniť, že **diagnóza pomenúva stav, ale nevysvetľuje jeho vznik.** Ak sa zameriame výlučne na miesto bolesti alebo poškodenia, uniká nám širší kontext pohybu, držania tela, dychu a životného štýlu. **Ľudské telo je od narodenia vybavené optimálnymi pohybovými vzorcami,** ktoré umožňujú efektívne a bezpečné fungovanie. Ak sa tieto vzorce postupne menia vplyvom sedavého správania, stresu alebo nevhodnej pohybovej záťaže, dôsledky sa skôr či neskôr prejavajú.

Fyziológiu nemožno oklamať.

Bez ohľadu na moderné cvičenia, trendy či kompenzačné stratégie zostáva **základný pohybový dizajn človeka nemenný.** Telo je funkčne „nastavené správne“ – problém vzniká vtedy, keď ho dlhodobo používame inak, než je predurčené.

Didaktický most – diagnóza ako signál, nie rozsudok

Diagnóza nie je koniec, ale informácia. Hovorí, že telo sa príliš dlho prispôbovalo nesprávnym podmienkam. Ak pochopíme prečo, máme možnosť tento proces zvrátiť alebo aspoň spomaliť.

Kľúčové body na zapamätanie

- Diagnózy vznikajú postupne, nie náhle
- Sú dôsledkom dlhodobej funkčnej dysregulácie

- Svaly, kĺby a nervy tvoria jeden prepojený systém
- Fyziológiu nemožno obísť ani oklamať
- Prevencia a návrat k prirodzenému pohybu majú zásadný význam

10.9 Etiológia funkčných porúch a význam prevencie v klinickej praxi

Súčasná klinická medicína sa čoraz viac konfrontuje s limitmi čisto symptomatického a štrukturálne orientovaného prístupu k ochoreniam pohybového aparátu. Napriek pokroku v diagnostike a operačných technikách pretrvávajú vysoký výskyt recidív, chronických ťažkostí a návratu bolesti. Tento fakt vedie k rastúcemu dôrazu na **etiológiu vzniku funkčných porúch**, teda na pochopenie prečo daný stav vznikol, nie len kde sa prejavil.

Z funkčného hľadiska platí, že **ak nepoznáme a neovplyvníme mechanizmus vzniku poruchy, terapeutický zásah rieši len dôsledok, nie príčinu**. V oblasti pohybového aparátu sú touto príčinou najčastejšie dlhodobo zmenené pohybové stereotypy, porucha posturálnej regulácie, obmedzené rozsahy pohybu a znížená pohybová gramotnosť.

Bez zmeny príčiny sa problém v rôznych formách vracia.

Operačné riešenia ako súčasť, nie cieľ terapie

Typickým príkladom je **operačné riešenie herniácie medzistavcovej platničky**. Chirurgický zákrok môže byť v určitých prípadoch nevyhnutný a opodstatnený, najmä pri neurologickom deficite alebo výraznej bolesti. **Samotná operácia však nemení pohybový vzorec, ktorý k herniácii viedol.**

Ak pacient po zákroku:

- nezmení spôsob pohybu,
 - neobnoví funkčné rozsahy,
 - nezlepší reguláciu svalového tonusu,
- riziko recidívy alebo vzniku ďalších degeneratívnych zmien zostáva vysoké. **Z tohto dôvodu je nevyhnutné uplatniť funkčný prístup založený na princípe 4U**, ktorý umožňuje pacientovi pochopiť vlastné telo a aktívne sa podieľať na zmene.

Z klinickej praxe aj dostupných odborných zdrojov vyplýva, že **zahájenie práce s pacientom už v predoperačnom období** – v rámci možností daného stavu – má zásadný význam. Aj pri pretrvávajúcej diagnóze je možné:

- pracovať na uvedomení postavenia tela,
- znižovať nadmerné svalové napätie,
- zlepšovať senzorické vnímanie pohybu.

Tento prístup vedie k **lepšej pooperačnej adaptácii, rýchlejšej rekonvalescencii a nižšiemu riziku komplikácií.**

Degeneratívne zmeny veľkých kĺbov – príklad bedrového kĺbu (TEP)

Podobný etiologický princíp možno pozorovať pri **degeneratívnych zmenách bedrového kĺbu**, ktoré často vedú k potrebe totálnej endoprotézy (TEP). Hoci ide o multifaktoriálne ochorenie, viaceré štúdie poukazujú na význam **dlhodobo zmenenej funkcie svalov panvovej oblasti a poruchy posturálneho nastavenia.**

Z funkčného hľadiska je bedrový kĺb súčasťou komplexného systému, v ktorom:

- poloha panvy ovplyvňuje zaťaženie kĺbu,
- svalové reťazce riadia prenos síl,
- zmena stereotypu chôdze mení distribúciu tlaku.

Ak je svalová regulácia narušená, kĺb je dlhodobo zaťažovaný nefyziologickým spôsobom, čo vedie k jeho postupnému opotrebovaniu. V tomto zmysle možno povedať, že časť degeneratívnych zmien vzniká **vlastným pohybovým správaním**, nie náhodne. Operačné riešenie (TEP) nahrádza poškodenú štruktúru, no **ak sa nezmení funkčný kontext pohybu**, pretrváva riziko preťaženia okolitého aparátu a sekundárnych problémov.

Etiologický pohľad ako základ prevencie

Z vyššie uvedeného vyplýva, že **pochopenie etiológie vzniku funkčných porúch je základom účinnej prevencie.** Prevencia v tomto ponímaní neznamená len predchádzanie bolesti, ale:

- zachovanie funkčnosti,
- spomalenie degeneratívnych procesov,
- zlepšenie kvality života.

Princíp 4U vytvára praktický rámec, prostredníctvom ktorého je možné:

- identifikovať rizikové pohybové vzorce,
- cielene ich ovplyvňovať,
- a postupne meniť na úrovni nervovej regulácie.

Didaktický most – prečo liečba nestačí

Ak opravíme následok, ale nezmeníme príčinu, telo si nájde inú cestu, ako problém prejavíť. Prevencia nezačína po operácii, ale v pochopení toho, prečo k nej vôbec došlo.

11 PREVENCIA PORÚCH POHYBOVÉHO APARÁTU V KONTEXTE ŽIVOTNÉHO ŠTÝLU, ZÁŤAŽE A REGULÁCIE POHYBU

11.1 Primárna, sekundárna a terciárna prevencia porúch pohybového aparátu

Prevencia porúch pohybového aparátu predstavuje základný pilier udržateľného zdravia a kvality života. V kontexte rastúceho výskytu chronických bolestí, degeneratívnych zmien a opakovaných klinických intervencií sa čoraz viac ukazuje, že účinný prístup k pohybu nemôže byť zameraný výlučne na liečbu následkov, ale musí vychádzať z pochopenia mechanizmov ich vzniku. Z tohto dôvodu je v súčasnej medicíne aj pohybových vedách kladený dôraz na **etiologický pohľad**, ktorý umožňuje cielene uplatňovať **primárnu, sekundárnu a terciárnu prevenciu**. Tieto úrovne prevencie nemožno vnímať oddelene; naopak, tvoria **kontinuum**, ktoré reflektuje vývoj funkčných zmien v čase.

11.1.1 Primárna prevencia – zachovanie fyziologického pohybového nastavenia

Primárna prevencia je zameraná na obdobie, keď ešte nie je prítomná klinická diagnóza, no v organizme už môžu prebiehať jemné funkčné zmeny. Jej hlavným cieľom je **zachovať prirodzené pohybové vzorce**, ktoré sú človeku vrodene dané, a zabrániť ich postupnej degradácii.

V tejto fáze zohráva kľúčovú úlohu:

- pohybová gramotnosť,
- schopnosť vnímať vlastné telo,
- uvedomenie si postavenia, dychu a kvality pohybu.

Primárna prevencia je úzko spätá s každodenným životným štýlom. Dlhodobé sedenie, statické polohy, jednostranné zaťaženie a chronický stres postupne menia reguláciu nervovo-svalového systému. **Ak tieto zmeny nie sú včas rozpoznané, telo si vytvára kompenzačné stratégie**, ktoré síce umožňujú fungovanie, no zároveň zvyšujú riziko budúcich porúch.

V tomto kontexte je princíp 4U mimoriadne efektívnym nástrojom:

- **ukázanie** umožňuje identifikovať odchýlky od fyziologického nastavenia,
- **uvedomenie** podporuje vnímanie vlastných pohybových stereotypov,
- ďalšie fázy vytvárajú priestor pre ich reguláciu ešte pred vznikom bolesti.

Primárna prevencia je najúčinnnejšia vtedy, keď človek ešte „nemá problém“, no začína rozumieť svojmu telu.

11.1.2 Sekundárna prevencia – zastavenie progresie funkčnej poruchy

Sekundárna prevencia vstupuje do procesu v momente, keď sa objavujú prvé subjektívne alebo objektívne príznaky. Môže ísť o bolesť, pocit stuhnutosti, znížený rozsah pohybu, únavu alebo zhoršenú toleranciu záťaže. V tomto štádiu ešte často nie je prítomná závažná štrukturálna patológia, no funkčná dysregulácia je už zreteľná.

Cieľom sekundárnej prevencie je:

- zabrániť prechodu funkčnej poruchy do chronického stavu,
- znížiť riziko degeneratívnych zmien,
- obnoviť kvalitu pohybu a reguláciu nervového systému.

V tejto fáze nadobúda význam **cielená práca s pohybom**, dychom a manuálnymi technikami. Prostredníctvom ovplyvňovania receptorov v svaloch, šľachách a fasciách dochádza k zmene aferentných signálov smerujúcich do centrálného nervového systému. **Tieto signály je nevyhnutné vedome vnímať**, pretože práve uvedomenie vytvára podmienky pre zmenu pohybového vzorca.

*Sekundárna prevencia je často **kritickým bodom**, v ktorom možno ešte výrazne ovplyvniť ďalší vývoj stavu. Ak sa v tomto štádiu nezasiahne, funkčné zmeny sa môžu postupne fixovať a viesť k rozvoju klinickej diagnózy.*

11.1.3 Terciárna prevencia – funkčná stabilizácia pri prítomnej diagnóze

Terciárna prevencia je aplikovaná v situáciách, keď už došlo k rozvoju klinickej diagnózy alebo k operačnému riešeniu. Jej cieľom nie je návrat do pôvodného stavu, ale:

- minimalizácia následkov,
- regenerácia funkčnosti v rámci možností daného stavu,
- prevencia recidív a sekundárnych komplikácií.

Typickým príkladom je operačné riešenie herniácie medzistavcovej platničky alebo totálna endoprotéza bedrového kĺbu. **Hoci chirurgický zákrok rieši štruk-**

turálny problém, nemení pohybový stereotyp, ktorý k danému stavu viedol. Ak sa tento stereotyp nezmení, riziko opakovania ťažkostí alebo vzniku ďalších porúch zostáva vysoké.

Z funkčného hľadiska je preto mimoriadne dôležité:

- pracovať s pacientom už v predoperačnom období, ak to stav umožňuje,
- znižovať nadmerné svalové napätie,
- podporovať uvedomenie postavenia a pohybu,
- pripraviť nervový systém na zmenu.

Takýto prístup vedie k **rýchlejšej rekonvalescencii, lepšej adaptácii po zákroku a vyššej dlhodobej stabilite výsledku.**

11.1.4 Prevencia ako kontinuálny proces regulácie

Z pohľadu funkčnej kineziológie a neurofyziológie nemožno prevenciu chápať ako jednorazový zásah. **Primárna, sekundárna a terciárna prevencia sa navzájom prelínajú a dopĺňajú** v závislosti od aktuálneho stavu jedinca, jeho životného štýlu a záťaže.

Spoločným menovateľom všetkých úrovní prevencie je:

- rešpektovanie fyziologických princípov pohybu,
- práca s nervovou reguláciou,
- vedomé vnímanie a postupná zmena pohybových vzorcov

Didaktický most – prečo prevencia začína pochopením

Ak pochopíme, prečo sa telo mení, vieme tieto zmeny ovplyvniť. Ak sa zameriame len na následok, problém sa v rôznych podobách vracia. Prevencia nie je obmedzenie, ale návrat k prirodzenému fungovaniu.

Kľúčové body na zapamätanie

- Prevencia vychádza z etiológie, nie z diagnózy
- Primárna prevencia je najefektívnejšia, no často zanedbávaná
- Sekundárna prevencia rozhoduje o ďalšom vývoji stavu
- Terciárna prevencia ovplyvňuje dlhodobú prognózu
- Princíp 4U je aplikovateľný vo všetkých úrovniach prevencie

11.2 Sedavý životný štýl a jeho dôsledky na pohybový aparát

Sedavý životný štýl predstavuje v súčasnosti jeden z najvýznamnejších determinantov porúch pohybového aparátu. Z hľadiska funkčnej regulácie ide o stav, pri ktorom je ľudský organizmus dlhodobo vystavený nefyziologickým polohám, obmedzenej variabilite pohybu a nedostatočnému senzorickeému podneteniu. Telo sa týmto podmienkam postupne prispôsobuje, pričom adaptácia, ktorá je krátkodobo efektívna, sa z dlhodobého hľadiska stáva patologickou.

Sedavý režim neznamena len absenciu pohybu, ale predovšetkým **dominanciu statických polôh**, v ktorých sú niektoré svalové skupiny dlhodobo preťažené, zatiaľ čo iné strácajú svoju funkčnú aktivitu. Nervový systém si na tento stav zvyká a vytvára nové regulačné nastavenia, ktoré sa následne prejavujú ako zmeny držania tela, obmedzenie pohyblivosti a zvýšená náchylnosť na bolesť.

11.2.1 Sedenie ako dominantná poloha moderného človeka

Z hľadiska fyziológie pohybu je ľudské telo primárne určené na **striedanie polôh, chôdzu a variabilný pohyb**. Dlhodobé sedenie predstavuje výrazný odklon od tohto nastavenia. V sede dochádza k:

- zníženiu aktivity hlbokého stabilizačného systému,
- skráteniu flexorov bedrového kĺbu,
- zmene postavenia panvy,
- zvýšenému zaťaženiu drierkovej a krčnej chrbtice.

Tieto zmeny sa neprejavujú okamžite. Nervový systém sa im postupne prispôsobuje a vytvára **nový „normál“**, ktorý je však v rozpore s fyziologickými požiadavkami pohybu. Človek sa učí fungovať v obmedzených rozsahoch a stráca schopnosť plynulo prechádzať medzi polohami.

Sedenie sa nestáva problémom preto, že by bolo zlé samo o sebe, ale preto, že sa stáva jedinou polohou.

11.2.2 Dopady sedavého správania na svalový a kĺbový systém

Dlhodobé zotrvávanie v sede vedie k **nerovnováhe svalového systému**, ktorá sa prejavuje zvýšeným tonusom v oblasti krku, ramien a drierkovej chrbtice a oslabením svalov zabezpečujúcich dynamickú stabilitu. Postupne dochádza k:

- znížovaniu rozsahov pohybu,
- obmedzeniu elasticity svalov, väzív a fascií,
- zhoršeniu klzných vlastností tkanív.

Kĺby, ktoré nie sú využívané v plnom rozsahu, strácajú svoju funkčnú výživu. **Pohyb je základným mechanizmom výživy kĺbových štruktúr**, a jeho nedostatok vedie k zhoršeniu kvality chrupavky a k zvýšenej náchylnosti na degeneratívne zmeny.

Z funkčného hľadiska je dôležité zdôrazniť, že **svaly obklopujúce kĺby fungujú ako aktívna ochrana aj obmedzenie zároven**. Ak sú dlhodobo skrátené a preťažené, kĺb „uzatvárajú“ a obmedzujú jeho pohyblivosť, čo následne zvyšuje mechanické zaťaženie iných segmentov.

11.2.3 Sedavý životný štýl, stres a nervová regulácia

Sedavý režim je úzko prepojený s psychickou záťažou a chronickým stresom. Dlhodobé statické polohy v kombinácii s mentálnym preťažením podporujú **dominanciu sympatického nervového systému**, čo sa prejavuje:

- zvýšeným svalovým napätím,
- zníženou schopnosťou regenerácie,
- vyššou citlivosťou na bolesť.

Nervový systém v takomto stave vníma telo ako ohrozené a reaguje ochrannými mechanizmami. Pohyb sa stáva tuhým, dych plytkým a schopnosť adaptácie na záťaž sa znižuje. Tento stav vytvára **začarovaný kruh**, v ktorom stres zvyšuje svalové napätie a svalové napätie späť zosilňuje stresovú reakciu.

Bolesť v tomto kontexte nie je poruchou tkaniva, ale signálom dlhodobej dysregulácie.

11.2.4 Sedavý životný štýl ako rizikový faktor pre vznik diagnóz

Ak sedavý spôsob života pretrváva dlhodobo, funkčné zmeny sa môžu postupne transformovať do klinických diagnóz. Medzi najčastejšie patria:

- chronické vertebrogénne ťažkosti,
- degeneratívne zmeny chrčtice,
- herniácie medzistavcových platničiek,
- bolesti ramien, kolien a bedrových kĺbov,
- úžinové syndrómy.

Tieto stavy často vznikajú **bez jednorazového úrazu**, čo vedie k nepochopeniu ich pôvodu zo strany pacienta. Diagnóza je v takýchto prípadoch vnímaná ako náhla udalosť, hoci ide o vyústenie dlhodobého adaptačného procesu.

11.2.5 Sedavý životný štýl v kontexte prevencie

Z hľadiska prevencie zohráva sedavý životný štýl zásadnú úlohu vo všetkých úrovniach:

- v **primárnej prevencii** ako hlavný modifikovateľný rizikový faktor,
- v **sekundárnej prevencii** ako príčina pretrvávania ťažkostí,
- v **terciárnej prevencii** ako determinant návratu problémov.

Princíp **4U** poskytuje praktický rámec, prostredníctvom ktorého možno tieto riziká cielene ovplyvňovať. Ukázanie funkčného stavu, jeho uvedenie, následné uvoľnenie a dlhodobé udržanie zmien umožňujú postupný návrat k fyziologickej regulácii pohybu aj v podmienkach moderného života.

Didaktický most – sedenie ako tichý spúšťač

Sedenie nebolí hneď. Postupne mení spôsob, akým telo funguje. Keď sa bolesť objaví, problém už dávno prebieha. Prevencia preto nezačína cvičením, ale zmenou každodenného fungovania.

Vedomé držanie tela zohráva významnú úlohu pri formovaní psychického prežívania. Medzi telesným postojom a vnútorným nastavením existuje obojsmerná väzba, vďaka ktorej môže zmena telesného postavenia podporiť pocit istoty a stability. Aj keď je tento efekt spočiatku viac telesný než vnútorný, opakovaním a uvedomovaním sa postupne integruje do celkového prežívania.

Kľúčové body na zapamätanie

- Sedenie je dominantná, nie neutrálna poloha
- Dlhodobá nehybnosť mení nervovo-svalovú reguláciu
- Stres a sedavý režim sa navzájom zosilňujú
- Diagnózy sú dôsledkom adaptácie, nie náhody
- Prevencia musí vychádzať z každodenného života

12 VEDOMÁ (FUNKČNÁ) ERGONÓMIA V PODMIENKACH SÚČASNÉHO ŽIVOTNÉHO ŠTÝLU

12.1 Ergonómia ako dynamický proces, nie statické nastavenie

Ergonómia je v tradičnom ponímaní často redukovaná na mechanické nastavenie pracovného miesta – výšku stoličky, polohu monitora alebo uhol v kolených a bedrových kĺboch. Takýto prístup však vychádza z predpokladu, že telo dokáže dlhodobo zotrvať v „správnej“ statickej polohe, čo je z fyziologického hľadiska neudržateľné.

Ludský pohybový aparát nie je prispôsobený dlhodobej statike, ale neustálej zmene polohy. Z tohto dôvodu je vhodnejšie hovoriť o vedomej alebo funkčnej ergonómii, ktorá nevychádza len z nastavenia prostredia, ale predovšetkým z vnímania vlastného tela a jeho reakcií. Vedomá ergonómia nadväzuje na princípy modelu 4U – ukázať, uvedomiť, uvoľniť a udržať – a prenáša ich do každodenného pracovného prostredia.

12.2 Vnímanie pracovných pozícií a časovej jednotky sedenia

Základným predpokladom funkčnej ergonómie je schopnosť vnímať vlastné polohy pri práci. Nejde len o to, ako sedíme alebo stojíme, ale ako dlho v danej pozícii zotrávame. Práve časová jednotka sedenia je jedným z najviac podceňovaných faktorov v prevencii pohybových ťažkostí. Pri dlhodobom sedení sa svaly postupne adaptujú na statické zaťaženie, mení sa ich tonus, elasticita a koordinácia. Tieto zmeny prebiehajú nenápadne a často bez okamžitých symptómov. Problém vzniká v momente, keď na takto adaptovaný pohybový aparát náhle kladieme dynamické alebo športové nároky, napríklad pri behu po celodennom sedení. Ak si jedinec neuvedomuje pomer medzi časom stráveným v statickej polohe a časom aktívneho pohybu, vzniká výrazné riziko preťaženia a porúch pohybového aparátu.

12.3 Ergonómia, psychohygienu a rozostrenie hraníc práce

Súčasný digitálny životný štýl prináša nový fenomén – rozostrenie hraníc medzi pracovným a súkromným časom. Neustála dostupnosť, práca s mobilnými za-

riadeniami a tolerovanie pracovných aktivít vo večerných hodinách alebo počas víkendov významne ovplyvňujú nielen psychiku, ale aj telesnú reguláciu.

Chronické pracovné zaťaženie bez jasne vymedzených prestávok vedie k:

- pretrvávajúcej sympatickej aktivácii,
- zhoršenej schopnosti regenerácie,
- potlačeniu signálov hladu, únavy a potreby pohybu.

Vedomá ergonómia preto zahŕňa aj schopnosť regulovať pracovný čas, prestávky a rytmus dňa, nie len polohu tela. Bez tejto regulácie sa aj ergonomický „správne“ prostredie môže stať zdrojom dlhodobého preťaženia.

12.4 Ergonomické pomôcky – pomoc alebo riziko?

Ergonomické doplnky, ako sú balančné stoličky, fitlopty alebo dynamické podložky, môžu byť prínosom, ak sú používané vedome a postupne. Problém však nastáva vtedy, keď sa tieto pomôcky zavádzajú bez adaptácie a bez pochopenia ich účinku na pohybový aparát. Pri náhlom použití balančných prvkov dochádza k zvýšenej aktivácii svalov, ktoré neboli dlhodobo zapájané. Ak sa zároveň zachová vysoká kognitívna náročnosť práce, telo často stratí schopnosť udržať kvalitnú posturálnu reguláciu. Pozornosť sa presúva na pracovnú úlohu a pôvodný ergonomický zámer sa vytráca. Ergonomická pomôcka sama o sebe nerieši problém – rieši ho až vedomé používanie, nácvik a postupná adaptácia.

12.5 Potreba revízie ergonomických noriem v digitálnej dobe

Tradičné ergonomické normy vznikali v období, keď sa pracovné činnosti výrazne líšili od súčasnej digitálnej práce. Práca s mobilnými zariadeniami, notebookmi a nepretržité online prostredie zásadne menia pohybové nároky na človeka.

Z tohto dôvodu je potrebné:

- prehodnotiť statické ergonomické odporúčania,
- zohľadniť variabilitu polôh,
- podporovať pravidelnú zmenu postavenia a pohybu.

Funkčná ergonómia sa tak stáva súčasťou primárnej prevencie pohybových porúch aj ochrany psychického zdravia.

Didaktický most – prečo „správne sedenie“ nestačí

Aj dokonale nastavené pracovné miesto sa stáva problémom, ak v ňom zotrávame príliš dlho. Telo nepotrebuje ideálnu polohu, ale pravidelnú zmenu. Vedomá ergonómia znamená všimnúť si, kedy a prečo zostávame v jednej pozícii, a aktívne s tým pracovať.

Kľúčové body na zapamätanie

- Ergonómia nie je statické nastavenie, ale dynamický proces
- Rozhodujúca je časová jednotka sedenia, nie len poloha
- Práca bez hraníc narúša telesnú aj psychickú reguláciu
- Ergonomické pomôcky vyžadujú adaptáciu a nácvik
- Zmena polohy je dôležitejšia než „dokonalé sedenie“

13 ZDRAVIE, POHODA, DLHODOBÁ UDRŽATEĽNOSŤ A ZMYSLUPLNÝ POHYB

13.1 Pohybové metódy v súčasnosti – potreba odborného nadhľadu

Súčasná spoločnosť disponuje širokou škálou pohybových metód, cvičebných systémov a tréningových prístupov. Ich rozmanitosť však automaticky neznamená vyššiu účinnosť ani zdravotný prínos. Z pohľadu verejného zdravia predstavuje zásadný problém skôr **nekritické a neadaptované používanie pohybových metód**, než ich samotná existencia.

Každá forma cvičenia pôsobí na organizmus prostredníctvom nervovo-svalovej regulácie. Ak nie je pohyb správne vysvetlený, pochopený a prispôbený konkrétnemu jedincovi, môže viesť k preťaženiu, fixácii nefyziologických pohybových vzorcov a k zhoršeniu zdravotného stavu.

Z tohto dôvodu je nevyhnutná úloha odborníka, ktorý dokáže:

- identifikovať aktuálny stav pohybového aparátu,
- zvoliť primeranú formu pohybu,
- a viesť jedinca k vnímaniu vlastného tela.

Metóda sama o sebe nelieči. Lieči spôsob, akým je používaná.

13.2 Pohyb ako regulačný proces, nie mechanická aktivita

Jedným z najrozšírenejších omylov moderného prístupu k zdraviu je presvedčenie, že pravidelné vykonávanie cvičenia v presne určenom čase automaticky vedie k zlepšeniu zdravotného stavu. Takýto pohľad redukuje pohyb na mechanický úkon a ignoruje **neurofyziologickú podstatu tvorby pohybových návykov**.

Zmena pohybového správania sa neodohráva na úrovni svalov, ale na úrovni nervového systému a podvedomej regulácie. Práve preto má v úvode pohybovej intervencie zásadný význam:

- dych ako nástroj regulácie napätia,
- sústredenie pozornosti,
- vedomé vnímanie pohybu a postavenia tela.

Bez zapojenia týchto prvkov zostáva pohyb len vonkajšou aktivitou bez hlbšieho vplyvu na reguláciu organizmu. **Mechanické cvičenie bez vnímania nezakladá trvalú zmenu návyku.**

13.3 Tradičné pohybové koncepty a realita súčasného životného štýlu

Mnohé tradičné pohybové systémy vznikali v prostredí, kde bol prirodzený pohyb neoddeliteľnou súčasťou každodenného života. Ich pôvodní používatelia disponovali zachovanými rozsahmi pohybu, variabilitou polôh a nízkou mierou sedavého správania. Súčasná populácia však vstupuje do týchto systémov s úplne odlišným pohybovým pozadím – s dlhodobými statickými polohami, zníženou stabilitou a porušenou nervovo-svalovou reguláciou. **Aplikácia tradičných cvikov bez adaptácie na tento stav môže viesť k zhoršeniu funkčných porúch.**

Z toho vyplýva zásadný princíp pre verejné zdravotníctvo aj prax:

- Každý pohybový koncept musí byť prispôsobený človeku, nie človek konceptu.
- Zdravie musí mať vždy prioritu pred formou cvičenia, výkonom či estetickým cieľom.

13.4 Šport, výkon a ilúzia zdravého životného štýlu

Moderná spoločnosť vytvorila silnú asociáciu medzi športovaním a zdravím. Táto predstava je však zjednodušená a často zavádzajúca. Šport predstavuje špecifickú formu záťaže, ktorá kladie vysoké nároky na pripravenosť organizmu, schopnosť regenerácie a regulácie stresu.

Dostupnosť technológií, meracích zariadení a tréningových plánov podporuje orientáciu na výkon a porovnávanie. Regenerácia, vnemy a vnútorné signály tela sú pritom často odsúvané do úzadia. Výsledkom je paradox, že aj fyzicky aktívni jedinci sa stretávajú s bolesťami, preťaženiami a zdravotnými komplikáciami.

Zdravie nie je dôsledkom samotnej športovej aktivity, ale **spôsobu, akým je pohyb integrovaný do celkového životného štýlu**. Dlhodobá výkonnosť a vitalita nevznikajú z neustáleho prekonávania limitov, ale z udržateľného, rytmického a prirodzeného pohybu.

13.5 Zdravie a dlhodobá kvalita života – komplexný vzorec

Pozorovania populácií s vysokou mierou vitality a dlhovekosti poukazujú na spoločné vzorce správania, ktoré sú v súlade s fyziológiou ľudského organizmu. Tieto vzorce nevyplývajú z tréningových programov ani z výkonovej orientácie, ale z **harmonického prepojenia pohybu, psychickej pohody a sociálneho prostredia**.

Pohyb v tomto kontexte nie je oddelenou aktivitou, ale prirodzenou súčasťou dňa. Prebieha v nízkej až strednej intenzite, s vysokou variabilitou a bez chronického stresu. Takýto pohyb podporuje regeneráciu, stabilitu nervového systému a udržiavanie funkčných pohybových vzorcov.

Rovnako významnú úlohu zohráva psychické nastavenie – pocit zmyslu života, spokojnosti a vnútornej rovnováhy. Chronický stres a neustála orientácia na výkon zvyšujú ochranné napätie organizmu a narúšajú jeho regeneračné mechanizmy. **Psychická pohoda sa tak stáva neoddeliteľnou súčasťou telesného zdravia.**

13.6 Nastavenie priorít – zdravie ako základ pohybu

Ak cieľom nie je profesionálny šport, musí byť hlavným kritériom pohybových aktivít **zdravie a udržateľnosť**. Výkon, estetika a kondícia sú prirodzeným dôsledkom správne nastavenej regulácie, nie jej východiskom.

Zmena pohybových návykov si vyžaduje:

- pochopenie vlastného tela,
- rešpektovanie individuálnych možností,
- trpezlivosť a pravidelnosť.

Pohyb sa v tomto ponímaní nestáva povinnosťou ani krátkodobým projektom, ale **súčasťou identity a životného štýlu**.

Didaktický most – prečo menej znamená viac

Zdravie nevzniká z extrému. Vzniká z rovnováhy, pravidelnosti a porozumenia vlastnému telu. Pohyb, ktorý nás nestresuje, ale stabilizuje, má najväčší dlhodobý účinok.

Kľúčové body na zapamätanie

- Pohybové metódy musia byť individuálne prispôbené
- Pohyb je regulačný proces, nie mechanická úloha
- Vnímanie, dych a psychické nastavenie sú kľúčové
- Šport bez funkčného základu nezaručuje zdravie
- Dlhodobá kvalita života vychádza z rovnováhy, nie z výkonu

Najčastejšie omyly v chápaní pohybu, ergonómie a zdravia

V praxi verejného zdravia, trénerstva aj pohybovej terapie sa opakovane stretávame so situáciou, keď má človek úprimnú snahu „robiť niečo pre svoje zdravie“,

no napriek tomu sa jeho stav nezlepšuje alebo sa dokonca zhoršuje. Príčinou často nie je nedostatok snahy, ale **nesprávne pochopenie fungovania pohybu a tela**.

Nasledujúce omyly patria medzi najčastejšie a zároveň najzásadnejšie:

1. „Keď športujem, som automaticky zdravý.“

Odborne:

Šport predstavuje špecifickú formu záťaže, ktorá kladie vysoké nároky na nervový systém, svaly a schopnosť regenerácie. Bez funkčného pohybového základu môže šport zvyšovať riziko preťaženia.

Laicky:

To, že sa hýbem, ešte neznamená, že sa hýbem správne. Ak mám telo celý deň „stuhnuté zo sedenia“ a večer ho prudko zaťažím športom, môže to byť preň skôr škôk než pomoc.

2. „Keď ma niečo bolí, musím to posilniť.“

Odborne:

Bolesť často vzniká z porušenej regulácie pohybu, zvýšeného svalového napätia alebo nesprávne zapojených svalových reťazcov. Posilňovanie bez pochopenia funkcie môže zvyšovať ochranné napätie.

Laicky:

Ak je sval preťažený alebo stiahnutý, ďalším posilňovaním ho ešte viac „pritlačím“. Je to ako keby som unavenému človeku prikázal, aby bežal rýchlejšie.

3. „Stačí mať správne nastavenú stoličku alebo pracovný stôl.“

Odborne:

Aj ergonomicky správne nastavené pracovisko sa stáva rizikovým faktorom, ak je spojené s dlhodobou statickou polohou bez zmeny a pohybu.

Laicky:

Nie je problém, že sedím zle. Problém je, že sedím **príliš dlho**. Telo nepotrebuje jednu dokonalú polohu, ale pravidelné striedanie.

4. „Keď cvičím 10 minút denne, vyvážim tým celý deň sedenia.“

Odborne:

Krátkodobá pohybová aktivita nedokáže úplne kompenzovať dlhodobé statické zaťaženie, najmä ak počas dňa pretrvávajú vysoké svalové a nervové napätie. Z hľadiska fyziológie však aj krátky, pravidelný a cielene zvolený pohyb zohráva významnú úlohu v udržiavaní rozsahov pohybu, znižovaní svalového napätia a podpore nervovej regulácie. Rozhodujúcim faktorom nie je len dĺžka cvičenia, ale jeho kvalita, zameranie a pravidelnosť.

Laicky:

Desať minút pohybu večer síce „nevymaže“ celý deň sedenia, ale môže veľa zachrániť. Ak ich venujem uvoľneniu, rozhýbaniu a obnoveniu rozsahov, dávam telu signál, že sa má znova hýbať a regenerovať. Je rozdiel, či sa desať minút snažím dobehnúť zameškané, alebo či ich používam na to, aby som telu pomohol vrátiť sa do rovnováhy.

5. „Nová ergonomická alebo tréningová pomôcka vyrieši môj problém.“

Odborne:

Ergonomické pomôcky menia nároky na svalovú aktivitu a stabilitu. Bez postupnej adaptácie môžu viesť k preťaženiu a dezorganizácii pohybových vzorcov.

Laicky:

Pri sedení na fitlopte alebo balančnej stoličke je organizmus vystavený dvojitej požiadavke – stabilizačnej a pracovnej. Ak prevládne sústredenie na prácu, dochádza k strate kvality držania tela a k návratu k neefektívnym posturálnym vzorcom.

6. „Keď necítim bolesť, je všetko v poriadku.“

Odborne:

Mnohé funkčné poruchy pohybového aparátu prebiehajú dlhodobo bez bolesti. Bolesť sa často objaví až v neskoršej fáze, keď sú adaptačné mechanizmy vyčerpané.

Laicky:

Telo nás nevaruje hneď. Najskôr sa prispôsobí, potom kompenzuje a až nakoniec začne bolieť. Keď bolesť príde, problém už nejaký čas existuje.

7. „Keď mám veľa práce, pohyb a oddych môžu počkať.“

Odborne:

Chronické potláčanie potrieb pohybu, oddychu a stravy narúša nervovú reguláciu, regeneráciu a zvyšuje riziko pohybových aj psychických porúch.

Laicky:

Telo nepozná termíny ani deadlines. Keď ho dlhodobo ignorujem, začne si pozornosť pýtať bolesťou alebo únavou.

8. „Keď ma bolí chrbát, znamená to, že mám slabý chrbát alebo brucho a musím ho cvičiť.“

Odborne:

Bolesť chrbtice len zriedkavo vzniká ako dôsledok izolovanej svalovej slabosti. Vo väčšine prípadov ide o **komplexný problém narušenej regulácie pohybu**, ktorý zahŕňa postavenie tela, svalové reťazce, nervový systém, dýchanie a dlho-

dobé pohybové stereotypy. Cielené posilňovanie chrbtových alebo brušných svalov bez pochopenia ich funkcie môže viesť k ďalšiemu zvyšovaniu ochranného napätia a k pretrvávaniu bolesti.

Z odborného hľadiska je potrebné uplatniť **komplexný regulačný prístup**, v ktorom má význam model 4U:

- **ukázať** aktuálne postavenie a pohybový stereotyp,
- **uvedomiť si** rozdiel medzi funkčným a nefunkčným zapojením,
- **uvolniť** nadmerné napätie a obnoviť nervové vnemy,
- **udržať** nový pohybový vzorec prostredníctvom vhodne zvoleného pohybu.

Laicky:

Keď ma bolí chrbát, neznamená to automaticky, že je „slabý“. Veľmi často je naopak **príliš stiahnutý, preťažený alebo nútený robiť prácu za iné časti tela**. Ak ho v takom stave začnem bez rozmyslu posilňovať, môže to bolesť ešte zhoršiť.

Chrbát nefunguje sám. Spolupracuje s nohami, panvou, bruchom, dýchaním aj s tým, ako stojím, sedím a hýbem sa počas dňa. Preto nestačí len „cvičiť chrbát“ alebo „cvičiť brucho“. Najskôr je potrebné pochopiť, **z akej pozície sa hýbem a prečo ma to bolí**.

Metodologická poznámka autora

Táto publikácia nevznikla ako terapeutický manuál ani ako tréningová metódika v úzkom slova zmysle. Jej cieľom je vytvoriť **edukačný a preventívny rámec**, ktorý prepája poznatky z oblasti pohybovej fyziológie, neuroregulácie, ergonómie a verejného zdravia do zrozumiteľného celku.

Autorský prístup vychádza z dlhodobej praxe v oblasti pohybovej terapie, trénerstva a práce s rôznymi vekovými a výkonnostnými skupinami. Zámerom nie je nahrádzať odbornú zdravotnú starostlivosť, ale **rozvíjať pohybovú gramotnosť, schopnosť vnímania vlastného tela a porozumenie základným regulačným mechanizmom pohybu**.

Používané princípy a koncepty majú interdisciplinárny charakter a slúžia ako **most medzi odbornými poznatkami a praktickým uplatnením v každodennom živote**. Publikácia kladie dôraz na prevenciu, dlhodobú udržateľnosť a vedomý prístup k pohybu, nie na krátkodobé riešenia alebo výkonovo orientované modely.

Celá publikácia je postavená na jednoduchom, no zásadnom princípe: **pohyb nie je izolovaná činnosť, ale spôsob, akým sa organizmus reguluje v čase a priestore**.

Kľúčové pojmy publikácie možno čítať ako prepojený proces:

- **vnímanie** umožňuje rozpoznať signály tela,
- **uvedomenie** vytvára priestor pre zmenu,

- **adaptácia** vedie k novým pohybovým vzorcom,
- **návyky** rozhodujú o dlhodobej udržateľnosti.

Ergonómia, pohybová gramotnosť a prevencia v tomto kontexte netvorí oddelené oblasti, ale **jeden kontinuálny systém**, ktorého cieľom je podporiť zdravie, pohodu a funkčnosť v priebehu celého života. Zdravie nie je stav, ktorý dosiahneme jednorazovým zásahom. Je to proces, ktorý sa odohráva každý deň v drobných rozhodnutiach, postojoch a pohyboch, **a je úzko prepojený s psychickým nastavením, mierou vnútornej pohody a schopnosťou regulovať stresové podnety.**

ZÁVER

Pohyb ako základ zdravého, funkčného a udržateľného života

Cieľom tejto publikácie bolo poukázať na pohyb nie ako na izolovanú fyzickú aktivitu, ale ako na **komplexný regulačný proces**, ktorý ovplyvňuje telesné, nervové aj psychické fungovanie človeka. Pohybový aparát nepredstavuje súbor oddelených svalov a kĺbov, ale **vzájomne prepojený systém**, ktorého kvalita závisí od stability, mobility, nervovej regulácie a schopnosti regenerácie.

V priebehu jednotlivých kapitol bolo zdôraznené, že mnohé pohybové ťažkosti nevznikajú náhle, ale sú výsledkom **dlhodobej adaptácie na nefyziologické podmienky** – sedavý životný štýl, jednostrannú záťaž, chronický stres a stratu prirodzenej variability pohybu. Bolesť a diagnózy sa v tomto kontexte nejavia ako náhodné udalosti, ale ako signály narušenej regulácie pohybu.

Kľúčovým prvkom zdravého pohybu je **schopnosť vnímať vlastné telo**. Vnímanie napätia, postavenia a kvality pohybu predstavuje základ pre zmenu pohybových vzorcov a budovanie udržateľných návykov. Bez tejto schopnosti zostáva pohyb mechanickým vykonávaním cvikov, ktoré nemusí viesť k zlepšeniu zdravotného stavu.

Publikácia poukázala na význam stability ako východiska pohybu, na úlohu koordinovanej mobility a na nevyhnutnosť striedania záťaže a regenerácie. Zvláštny dôraz bol kladený na chrbticu ako centrálnu os pohybového aparátu, ktorej správna funkcia je neoddeliteľná od nervovej regulácie a celkovej rovnováhy organizmu.

Z hľadiska verejného zdravia je nevyhnutné vnímať pohyb ako **dlhodobý proces**, nie ako krátkodobý zásah. Účinná prevencia nevychádza z extrémov ani z výkonovej orientácie, ale z pravidelného, primeraného a vedomo regulovaného pohybu, ktorý je prirodzenou súčasťou každodenného života.

Zdravie, pohoda a dlhodobá kvalita života nevznikajú z jednej metódy, cvičebného systému alebo tréningového plánu. Sú výsledkom **rovnováhy medzi pohybom, regeneráciou, psychickým nastavením a sociálnym prostredím**. Pohyb, ktorý podporuje túto rovnováhu, sa nestáva ďalším stresovým faktorom, ale nástrojom stabilizácie a obnovy.

Táto publikácia si nekladie za cieľ nahrádzať odborné terapeutické či tréningové postupy. Jej ambíciou je vytvoriť **most medzi odbornými poznatkami a praktickým porozumením pohybu**, ktorý môže slúžiť ako východisko pre odborníkov aj širokú verejnosť. Ak sa pohyb stane vedomou a zmysluplnou súčasťou života, prestáva byť povinnosťou a stáva sa prirodzeným prostriedkom k zdravému, funkčnému a udržateľnému životu.

ZOZNAM LITERATÚRY

1. AFSHIN A., SUR P.J., FAY K.A., et al. Health effects of dietary risks in 195 countries. *The Lancet*. 2019;393(10184):1958-1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
2. ADAMSSON, V. et al. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors. *Journal of Internal Medicine*, 2011, 269(2), s. 150-159. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2010.02290.x>
3. ADAM, T. C.; EPEL, E. S. Stress, eating and the reward system. *Physiology & Behavior*, 2007, 91(4), s. 449-458. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.04.011>
4. ADAMS, Michael A. a Patricia DOLAN. Spine biomechanics. *Journal of Biomechanics*. 2005, 38(10), 1972-1983. ISSN 0021-9290. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.03.028>
5. ANTON, S. D. et al. Flipping the metabolic switch: understanding and applying the health benefits of fasting. *Obesity*, 2018, 26(2), s. 254-268. <https://doi.org/10.1002/oby.22065>
6. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5). 5th ed. Washington, DC: APA, 2013. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
7. ASTRUP, A.; DYERBERG, J.; SELLECK, M.; STENDER, S. Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. *Obesity Reviews*, 2008, 9(Suppl. 1), s. 48-52. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2007.00438.x>
8. AUGUSTIN, L. S. A. et al. Glycemic index, glycemic load and glycemic response: an International Scientific Consensus Summit. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 2015, 25(9), s. 795-815. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2015.05.005>
9. BIDDLE, Stuart J. H. a Nanette MUTRIE. *Psychology of Physical Activity: Determinants, Well-Being and Interventions*. 2nd ed. London: Routledge, 2008. ISBN 978-0-415-43733-8.
10. BLÜHER, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*, 2019, 15(5), s. 288-298. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
11. BLUNDELL, J. E. et al. Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obesity Reviews*, 2010, 11(3), s. 251-270. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00714.x>
12. BLUNDELL, J. E. et al. Appetite control and energy balance: impact of exercise. *Obesity Reviews*, 2015, 16(Suppl. 1), s. 67-76. <https://doi.org/10.1111/obr.12257>
13. BRAND-MILLER, J.; HOLT, S. H. A.; PAWLAK, D. B.; McMILLAN, J. Glycemic index and obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2002, 76(1), s. 281S-285S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/76/1.281S>
14. BRAY, G. A.; KIM, K. K.; WILDING, J. P. H. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. *Obesity Reviews*, 2017, 18(7), s. 715-723. <https://doi.org/10.1111/obr.12551>
15. CULLERTON, K., ADAMS, J., FORSTER, E. a WHITE, M. What is nutrition literacy? A conceptual framework. *Public Health Nutrition*, 2019, 22(4), 745-753.
16. CHAPUT, J.-P. et al. Short sleep duration and obesity: epidemiologic evidence. *Sleep Medicine Reviews*, 2016, 27, s. 1-12.
17. DE CABO, R.; MATTSON, M. P. Effects of intermittent fasting on health, aging, and disease. *New England Journal of Medicine*, 2019, 381(26), s. 2541-2551. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1905136>
18. DREWNOWSKI, A. Energy density, palatability, and satiety: implications for weight control. *Nutrition Reviews*, 1998, 56(12), s. 347-353. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01677.x>

19. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*, 2010, 8(3), 1462.
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>
20. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Dietary Reference Values for energy. *EFSA Journal*, 2013, 11(1), 3005. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3005>
21. ENOKA, Roger M. *Neuromechanics of Human Movement*. 4th ed. Champaign: Human Kinetics, 2008. ISBN 978-0-7360-6649-2.
22. EUROPEAN COMMISSION. Food environments and obesity prevention. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023.
23. EUROPEAN COMMISSION. Health inequalities in the European Union. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023.
24. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Dietary patterns and health outcomes. EFSA Supporting Publications, 2021.
25. ESTRUCH, R. et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine*, 2013, 368(14), s. 1279-1290.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1200303>
26. FAIRBURN, C. G., HARRISON, P. J. Eating disorders. *The Lancet*, 2003, 361(9355), 407-416.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)12378-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)12378-1)
27. FAO. Ultra-processed foods, diet quality and health. Rome: FAO, 2023.
28. FAO/WHO. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition. Geneva: World Health Organization, 2004.
29. FIOLET, T. et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk. *BMJ*, 2018, 360, k322.
<https://doi.org/10.1136/bmj.k322>
30. FROST, Richard. *Aplikovaná kineziologie*. Praha: Triton, 2007. ISBN 978-80-7254-962-4.
31. GORTMAKER, S. L. et al. Changing the future of obesity: science, policy, and action. *The Lancet*, 2011, 378(9793), s. 838-847. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60815-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60815-5)
32. GROPPER, S. S.; SMITH, J. L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. 7th ed. Boston: Cengage Learning, 2021.
33. GUYTON, Arthur C. a John E. HALL. *Textbook of Medical Physiology*. 13th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2016. ISBN 978-1-4557-7005-2.
34. HALL, K. D. et al. Energy balance and its components: implications for body weight regulation. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2012, 95(4), s. 989-994.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.112.036350>
35. HALL, K. D. et al. Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain. *Cell Metabolism*, 2019, 30(1), s. 67-77. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.05.008>
36. HALL, K. D.; GUO, J. Obesity energetics. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2017, 106(6), s. 1640-1649.
37. HALTON, T. L.; HU, F. B. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss. *Journal of the American College of Nutrition*, 2004, 23(5), s. 373-385.
<https://doi.org/10.1080/07315724.2004.10719381>
38. HILL, J. O.; WYATT, H. R.; PETERS, J. C. Energy balance and obesity. *Circulation*, 2012, 126(1), s. 126-132. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.087213>
39. HRUBÝ, A.; HU, F. B. The epidemiology of obesity: a big picture. *PharmacoEconomics*, 2015, 33(7), s. 673-689. <https://doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x>
40. HUTCHISON, A. T. et al. Time-restricted feeding improves glucose tolerance in men at risk for type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 2019, 42(3), s. 486-493.
41. JERATH, Ratan, et al. Physiology of long pranayamic breathing: neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. *Medical Hypotheses*. 2006, 67(3), 566-571. ISSN 0306-9877.
<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.02.042>

42. JUUL, F. et al. Ultra-processed food consumption and excess weight. *British Journal of Nutrition*, 2018, 120(1), s. 90-100. <https://doi.org/10.1017/S0007114518001046>
43. KABAT-ZINN, Jon. *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*. New York: Delacorte, 1990. ISBN 978-0-385-30312-5.
44. KANDEL, Eric R., et al. *Principles of Neural Science*. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2013. ISBN 978-0-07-139011-8.
45. KOLÁŘ, Pavel a kol. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-8.
46. KNUTSON, K. L. Sleep duration and cardiometabolic risk. *Diabetes Care*, 2010, 33(2), s. 414-419.
47. LATASH, Mark L. *Neurophysiological Basis of Movement*. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2008. ISBN 978-0-7360-6679-9.
48. LEDIKWE, J. H. et al. Dietary energy density and weight status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2006, 83(6), s. 1362-1368. <https://doi.org/10.1093/ajcn/83.6.1362>
49. LIVINGSTONE, M. B. E.; BLACK, A. E. Markers of the validity of reported energy intake. *Journal of Nutrition*, 2003, 133(3), s. 895S-920S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.3.895S>
50. LIVINGSTONE, K. M. et al. Personalised nutrition approaches: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2020, 111(3), s. 555-566.
51. LOVEJOY, J. C. Weight gain in women at midlife: the influence of menopause. *Obesity Management*, 2009, 5(2), s. 52-56. <https://doi.org/10.1089/obe.2009.0203>
52. LUDWIG, D. S. The glycemic index. *JAMA*, 2002, 287(18), s. 2414-2423. <https://doi.org/10.1001/jama.287.18.2414>
53. MALIK, V. S. et al. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2013, 98(4), s. 1084-1102. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.058362>
54. MATHERS, J. C. Nutritional programming of health and disease. *Proceedings of the Nutrition Society*, 2019, 78(4), s. 539-546.
55. MCGILL, Stuart. *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation*. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2007. ISBN 978-0-7360-5323-2.
56. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Národný program prevencie obezity*. Bratislava: MZ SR, 2019.
57. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Slovenský zdravotný profil krajiny 2023*. Bratislava: MZ SR, 2023.
58. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Štandardný preventívny postup pre manažment dospelých s nadhmotnosťou a obezitou so zameraním na poradenskú starostlivosť*. Bratislava: MZ SR, 2022.
59. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Štandardný preventívny postup pre manažment dospelých s nadváhou a obezitou s dôrazom na psychologický prístup*. Bratislava: MZ SR, 2021.
60. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Štandardný postup pre výkon skríningu a prevencie (pre)obezity vo verejných lekárnach*. Bratislava: MZ SR, 2021.
61. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Odporúčaný postup na rozvoj prevencie v školách a školských zariadeniach*. Bratislava: MZ SR, 2020.
62. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Štandardný postup na výkon prevencie: Odporúčania pre stravovanie a výživu u dospelých - špeciálna časť*. Bratislava: MZ SR, 2020.
63. MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR. *Štandardný preventívny postup so zameraním na intervencie rizikových faktorov neprenosných ochorení a nadhmotnosť/obezitu u znevýhodnených skupín dospelých*. Bratislava: MZ SR, 2021.
64. MITCHISON, D., HAY, P. The changing demographic profile of eating disorder behaviors. *Current Opinion in Psychiatry*, 2014, 27(6), 452-457.
65. MOND, J. M. et al. Eating disorders and obesity: epidemiology, risk factors, and implications. *Current Obesity Reports*, 2017, 6(3), 285-292.

66. MONTEIRO, C. A. et al. The NOVA classification. *Public Health Nutrition*, 2018, 21(1), s. 5-17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>
67. MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 2019, 22(5), s. 936-941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
68. MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed foods and obesity: update. *Current Obesity Reports*, 2023, 12(1), s. 1-10.
69. MORRISON, R. Orthorexia nervosa: a review of the literature. *Eating and Weight Disorders*, 2019, 24(2), 209-215. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0606-y>
70. MOZAFFARIAN, D. Dietary and policy priorities. *Circulation*, 2016, 133(2), s. 187-225. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018585>
71. MOZAFFARIAN, D. et al. Role of diet quality in obesity prevention. *BMJ*, 2018, 361, k2396.
72. MRÁZOVÁ, M, FÁBRYOVÁ, I, MRÁZ, M: Prevencia rozvoja (pre)obezity. In: Fábryová a kol., *Klinická obezitológia*, Facta Medica, 2023, ISBN 978 - 80 - 88056 - 16 - 4, s. 437- 445
73. MÜLLER, M. J.; GEISLER, C. Defining obesity as a disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2017, 71(11), s. 1257-1263. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.155>
74. MÜLLER, M. J. et al. Metabolic adaptation to caloric restriction. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2015, 102(4), s. 807-819. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.109173>
75. OECD. *The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention*. Paris: OECD Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1787/67450d67-en>
76. OECD. *Health at a Glance: Europe 2022*. Paris: OECD Publishing, 2022.
77. ORDOVAS, J. M. et al. Personalised nutrition and health. *BMJ*, 2018, 361, k2173. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2173>
78. PADDON-JONES, D.; LEIDY, H. J. Dietary protein and muscle. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 2014, 17(1), s. 5-11. <https://doi.org/10.1097/MCO.000000000000011>
79. PANJABI, Manohar M. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003, 13(4), 371-379. ISSN 1050-6411. [https://doi.org/10.1016/S1050-6411\(03\)00044-0](https://doi.org/10.1016/S1050-6411(03)00044-0)
80. POT, G. K. et al. Meal irregularity and cardiometabolic consequences. *Proceedings of the Nutrition Society*, 2016, 75(4), s. 475-486. <https://doi.org/10.1017/S0029665116000239>
81. PROCHÁZKA, Antonín. Propriocepce a motorická kontrola. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, 12(1), 3-8. ISSN 1211-2658.
82. REYNOLDS A, ET AL. Carbohydrate quality and human health. *The Lancet*. 2019;393(10170):434-445. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31809-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31809-9)
83. ROLLS, B. J. Dietary energy density and the regulation of energy intake. *Physiology & Behavior*, 2011, 104(4), s. 597-604.
84. ROLLS, B. J. Dietary energy density and control of food intake. *Physiology & Behavior*, 2017, 176, s. 36-45.
85. SACKS, F. M. et al. Effects of the DASH diet on blood pressure. *New England Journal of Medicine*, 2001, 344(1), s. 3-10.
86. SCHLEIP, Robert, et al. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. Edinburgh: Elsevier, 2012. ISBN 978-0-7020-3425-1.
87. SCHWINGSACKL, L. et al. Food groups and obesity risk. *Advances in Nutrition*, 2015, 6(4), s. 457-469.
88. SCHWINGSACKL, L. et al. Dietary patterns and obesity: systematic review. *Advances in Nutrition*, 2019, 10(3), s. 373-389.
89. SELYE, Hans. *The Stress of Life*. New York: McGraw-Hill, 1956. ISBN 978-0-070-56092-6.
90. SLAVIN, J. Fiber and satiety. *Nutrition*, 2005, 21(3), s. 411-418. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.08.018>
91. SLAVIN, J. Fiber and prebiotics. *Nutrients*, 2013, 5(4), s. 1417-1435. <https://doi.org/10.3390/nu5041417>

92. SMÍŠEK, Richard. SM systém - stabilizační a mobilizační systém páteře. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3412-0.
93. SOFI, F. et al. Adherence to Mediterranean diet. *BMJ*, 2008, 337, a1344. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1344>
94. SPIEGEL, K.; LEPROULT, R.; VAN CAUTER, E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *The Lancet*, 1999, 354(9188), s. 1435-1439. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01376-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01376-8)
95. ST-ONGE, M. P. et al. Meal timing and frequency. *Circulation*, 2017, 135(9), s. e96-e121. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000476>
96. SWINBURN, B.; EGGER, G.; RAZA, F. Dissecting obesogenic environments. *Preventive Medicine*, 1999, 29(6), s. 563-570. <https://doi.org/10.1006/pmed.1999.0585>
97. SWINBURN, B. et al. The global obesity pandemic. *The Lancet*, 2011, 378(9793), s. 804-814. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60813-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60813-1)
98. SWINBURN, B. et al. The global syndemic of obesity. *The Lancet*, 2019, 393(10173), s. 791-846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)
99. TORRES, S. J.; NOWSON, C. A. Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition*, 2007, 23(11-12), s. 887-894. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2007.08.008>
100. TRAVELL, Janet G. a David G. SIMONS. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Vol. 1. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. ISBN 978-0-683-08367-2.
101. TREASURE, J., DUCHESNE, M., SCHMIDT, U. Eating disorders. *The Lancet*, 2020, 395(10227), 899-911. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30059-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30059-3)
102. ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SR. Výživa a obezita - odborné stanoviská. Bratislava: ÚVZ SR, 2020.
103. ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SR. Výživa a zdravie obyvateľstva Slovenskej republiky. Bratislava: ÚVZ SR, 2021.
104. VAN EEDEN, A. E. et al. Orthorexia nervosa and eating disorder symptoms. *Appetite*, 2021, 164, 105275. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105275>
105. VÉLE, František. *Kineziológia*. Praha: Triton, 2006. ISBN 978-80-7254-768-2.
106. VISSCHER, T. L. S.; SEIDELL, J. C. The public health impact of obesity. *Annual Review of Public Health*, 2001, 22, s. 355-375. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.22.1.355>
107. WILLETT W, ET AL. Replacement of saturated fat with unsaturated fats. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020;76(10):1117-1126.
108. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. Geneva: WHO, 2003.
109. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: WHO; 2015.
110. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894. Geneva: WHO, 2000.
111. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: WHO, 2020.
112. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mental health and psychosocial considerations during public health emergencies. Geneva: WHO, 2020.
113. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Food systems for health. Geneva: WHO, 2021.
114. WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. Nutrition, obesity and public health. Copenhagen: WHO Europe, 2021.
115. WHO. Guidelines on mental health at work. Geneva: World Health Organization, 2022.
116. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO European Regional Obesity Report 2022. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2022.
117. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Healthy diet. Geneva: WHO, 2023.

118. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. Geneva: WHO; 2023.
119. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Healthy diet. Geneva: WHO; 2023.
120. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. Geneva: WHO; 2003.
121. WORLD HEALTH ORGANIZATION.. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: WHO; 2015.
122. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Salt reduction. Geneva: WHO; 2023.
123. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2nd ed. Geneva: WHO; 2004.
124. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guideline: Vitamin A supplementation in infants and children. Geneva: WHO; 2011.
125. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guideline: Fortification of food-grade salt with iodine. Geneva: WHO; 2014.
126. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Micronutrient deficiencies. Geneva: WHO; 2023.
127. ZDRAVIE.INFORM.SK. Zdravie a prevencia ochorení [online]. Bratislava: Zdravie inform, [cit. 2026-01-15]. Dostupné na: <https://www.zdravie.inform.sk>
128. ZEEVI, D. et al. Personalized nutrition by prediction of glycemic responses. Cell, 2015, 163(5), s. 1079-1094. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.11.001>

PRÍLOHY

- Príloha 1** Tabuľky OVD
Príloha 2 Zoznam štandardných preventívnych postupov
Príloha 3 Tabuľka 4: Medzinárodné a národné programy prevencie obezity u dospelých

Príloha 1 – Tabuľky OVD

(Zdroj: Odporúčané výživové dávky pre obyvateľstvo v Slovenskej republike 9. revízia).

ODPORÚČANÉ VÝŽIVOVÉ DÁVKY PRE OBYVATEĽSTVO SLOVENSKEJ REPUBLIKY (9.REVÍZIA)

Autori: Kajaba,L., ŠtencL., Ginter,E., Šašinka,M.A., Trusková,L., Gazdiková,K., Hamade,J.,Bzdúch,V.

Tabuľka 1

Základná tabuľka

Výživový faktor	Dojčatá		Deti - vek		Deti školského veku		Dospelávajúci chlapci		Dospelávajúce dievčatá	
	mesiače		batolíviš/ predškol. roky		roky		roky		roky	
	0 – 6	7 – 12	1 - 3	4 - 6	7 –10	11 – 14	15 – 18	15 – 18	15 – 18	15 – 18
					chlapci	dievčatá	študujúci	zvyš.fyz. aktivita	študujúce	zvyš.fyz. aktivita
Energia	kcal/kg	95	90	90	80	72	60	55	50	58
	kJ/deň	2300	3100	5000	6900	8800	10700	10300	12600	15500
	kcal/deň	550	750	1200	1650	2100	2550	2450	3000	3700
Bielkoviny	g	12	16	25	35	53	64	62	75	90
Telcová aktivita (hodnoty PAL)		1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,7	2,1
Tuky	g	29	36	48	63	78	87	82	100	125
PMK n-6(kys. linolová)*	g	2,5	3,0	3,4	4,6	5,9	7,2	6,9	8,7	10,4
PMK n-3** : ALA(alfa-linolenová kys.)	g	0,3	0,4	0,4	0,7	1,0	1,3	1,3	1,7	1,9
DHA (dokosahexaén. k.)	mg	100	100	250	250	250	250	250	250	250
PMK n-3 spolu	g	0,4	0,5	0,7	1,0	1,3	1,6	1,6	2,0	2,2
Cholesterol	mg	270	250	250	250	300	300	300	300	300
Sacharidy	g	60	91	167	226	297	378	367	450	554
Vápnik	mg	300	400	600	700	900	1200	1200	1300	1500
Železo	mg	7	10	8	9	10	12	16	12	15
Vitamin A	µg	250	250	250	300	400	600	600	750	900
Vitamin B ₁	mg	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,2	1,3	1,5
Vitamin B ₂	mg	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,5	1,3	1,5	1,7
Vitamin C	mg	50	55	60	70	80	90	100	100	130
Vitamin E	mg	4	5	6	8	10	13	14	15	18
Bielkoviny	E %	8,7	8,5	8,3	8,5	10,1	10,0	10,1	10,0	9,7
Tuky	E %	47,5	43,2	36,0	34,4	33,4	30,7	30,1	30,0	30,4
Sacharidy	E %	43,8	48,3	55,7	57,1	56,5	59,3	59,8	60,0	59,9

u 0 - 6 mesačných detí je priemerná hmotnosť 6,4 kg (+ 1SD 6,9 kg)

u 7 – 12 mesačných detí je priemerná hmotnosť 9,5kg (+ 1SD 10,2 kg)

Prílohy

Tabuľka 1a
Doplnková tabuľka

Výživový faktor		Dojčatá		Deti -vek		Deti školského veku		Dospievajúci		Dospievajúce			
		mesiače		batolivý/ predškol. roky		roky		chlapci / roky		chlapci / roky		dievčatá / roky	
		0 – 6	7 – 12	1 - 3	4 - 6	7 – 10	11 – 14	15 – 18	15 – 18	15 – 18	15 – 18		
Vláknina	g	1*	3	10	14	17	20	18	22	25	18	22	
Horčík	mg	30	60	80	120	200	300	330	400	430	350	380	
Fosfor	mg	200	300	400	500	800	1000	1100	1200	1400	1100	1300	
Zinok	mg	2	3	4	5	7	10	10	12	15	9	12	
Meď	µg	200	500	600	800	1000	1200	1300	900	950	850	900	
Chróom	µg	5	10	20	20	25	30	35	35	45	30	40	
Selén	µg	10	15	20	25	35	40	45	60	70	55	65	
Jód	µg	60	70	90	100	120	130	140	150	150	150	150	
Vitamin B ₆	mg	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,7	1,9	
Vitamin PP	mg	3	5	8	10	12	14	15	16	18	14	16	
(ekvív. niacínu)													
Kys. pantoténová	mg	2	3	4	4	5	6	6	6	7	5	6	
Kys. list.-ekv.fol.	µg	70	80	150	200	250	300	350	400	470	400	450	
Vitamin B ₁₂	µg	0,4	0,8	1,0	1,5	1,8	2,5	3,0	3,0	3,5	2,5	3,0	
Vitamin D ₃	µg	10	10	12	12	12	15	15	15	17,5	15	17,5	
β-karotén	mg	0,4	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	5,0	3,0	4,0	
Vitamin K	µg	4	10	15	20	30	40	50	70	80	60	70	

* 4 – 6 mesačné

Tabuľka 1b

Výživový faktor	Dojčatá		Deti - vek		Deti školského veku		Dospievajúci		Dospievajúce		
	mesiače		batolivý /predškol. roky		mladší starší roky		chlapci		dievčatá		
					7 – 10	11 – 14	15 – 18		15 – 18		
	0 – 6	7 – 12	1 – 3	4 – 6			študujúci	zvyš.fyz. aktivita	študujúce	zvyš.fyz. aktivita	
Energia* Kcal	550	750	1200	1650	2100	2550	2450	3000	3700	2400	2900
Tuky g	29	36	48	63	78	87	82	100	125	82	97
Tuky %	47,5	43,2	36,0	34,4	33,4	30,7	30,1	30,0	30,4	30,7	30,1
Esenciál. MK											
% energie z n-6	4,0/2,5 g	3,5/3,0 g	3,0/3,4 g	2,5/4,6 g	2,5/5,9 g	2,5/7,2 g	2,5/6,9 g	2,5/8,7 g	2,5/10,4 g	2,5/6,8 g	2,5/8,2 g
% energie z n-3	0,5/0,4 g	0,5/0,5 g	0,5/0,7 g	0,5/1,0 g	0,5/1,3 g	0,5/1,6 g	0,5/1,6 g	0,5/2,0 g	0,5/2,2 g	0,5/1,5 g	0,5/1,9 g

*Pre trans. mastné kyseliny < ako 1% z energie pre všetky fyziologické skupiny.

Tabuľka 2
Základná tabuľka

Výživový faktor		Pracujúce ženy 19 - 34 r.			Ženy 19 - 51 r.		Pracujúce ženy 35 - 62 r.			Nepracujúce ženy	
		ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	tehotné od II. trim.	dojčiace	ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	65 (63) - 79 r.	80 r. a viac
Energia*	kJ	9200	10300	11300	10900	12100	8800	9600	10900	8200	7700
	kcal	2200	2450	2700	2600	2900	2100	2300	2600	1950	1850
Bielkoviny	g	58	63	70	80	80	57	60	68	56	55
Tuky	g	75	85	92	87	97	72	80	90	68	65
PMK n-6(kys.linolová)	g	6,3	7,0	7,7	7,6	8,2	6,0	6,5	7,3	5,5	5,3
PMK n-3: ALA (alfa-linolenová kyselina)	g	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	0,9	1,0	1,2	0,8	0,7
EPA + DHA	mg	350	350	350	400	350	350	350	350	350	350
PMK n-3 spolu	g	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	1,3	1,4	1,6	1,2	1,1
Cholesterol	mg	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Sacharidy	g	324	358	398	375	427	306	335	380	279	262
Vápnik	mg	1000	1100	1200	1400	1600	1000	1100	1200	1200	1200
Železo	mg	15	17	18	30	22	15	16	17	14	10
Vitamin A	µg	650	800	950	700	1300	650	800	950	650	650
Vitamin B ₁	mg	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,1	1,2	1,3	1,0	1,0
Vitamin B ₂	mg	1,3	1,5	1,7	1,6	1,7	1,3	1,4	1,5	1,2	1,2
Vitamin C	mg	100	110	120	120	150	95	100	110	100	100
Vitamin E	mg	15	16	17	16	19	14	15	16	14	14
Bielkoviny	E %	10,5	10,3	10,4	12,3	11,0	10,8	10,4	10,5	11,5	11,8
Tuky	E %	30,7	31,2	30,7	30,1	30,1	30,9	31,3	31,2	31,4	31,6
Sacharidy	E %	58,8	58,5	58,9	57,6	58,9	58,3	58,3	58,3	57,1	56,6

* Pre trans. mastné kyseliny < ako 1% z energie pre všetky fyziologické skupiny.

Tabuľka 2a
Doplnková tabuľka

Výživový faktor	Pracujúce ženy 19 - 34 r.			Ženy		Pracujúce ženy 35 - 62 r.			Nepracujúce ženy	
	ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	tehotné od II. trim.	dojčiace	ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	65(63) - 79 r.	80 r. a viac
Vláknina g	24	26	27	26	28	24	25	26	22	20
Horčík mg	300	320	350	350	330	300	300	320	300	300
Fosfor mg	700	800	800	900	1000	700	800	800	700	700
Zinok mg	8	10	11	11	12	8	9	10	7	7
Meď µg	1000	1200	1400	1100	1300	900	1000	1200	900	900
Chróóm µg	35	35	40	50	45	35	35	40	35	35
Selén µg	60	60	65	70	75	60	60	65	60	60
Jód µg	150	150	150	250	250	150	150	150	150	150
Vitamin B ₆ mg	1,3	1,5	1,6	1,9	1,9	1,2	1,4	1,5	1,2	1,2
Vitamin PP mg	13	15	16	18	17	13	15	15	13	13
(ekvív. niacínu)										
Kys. pantoténová mg	5	7	7	6	7	5	6	6	5	5
Kys. list. ekv.folat. µg	400	400	400	600	500	400	400	400	400	400
Vitamin B ₁₂ µg	2,4	2,4	2,5	2,6	2,8	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Vitamin D ₃ µg	15	15	17,5	17	17	15	15	17,5	15	15
Vitamin K µg	60	60	75	60	60	65	65	65	60	60
β-karotén mg	5	6	7	8	10	4	5	6	5	5

Tabuľka 3
Základná tabuľka

Výživový faktor	Pracujúci muži 19 - 34 r.			Pracujúci muži 35 - 62 r.			Nepracujúci muži	
	ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	65(63) - 79 r.	80 r. a viac
Energia• kJ	11000	11700	13400	10000	11300	12500	9200	8200
kcal	2550	2800	3200	2400	2700	2950	2150	1950
Bielkoviny g	70	75	80	67	72	78	62	60
Tuky g	85	95	112	80	92	100	75	70
PMK n-6(kys.linolová) g	7,3	8,0	9,2	6,9	7,7	8,5	6,2	5,6
PMK n-3: ALA (alfa lino- lénova kyselina) g	1,2	1,4	1,7	1,1	1,3	1,5	1,0	0,8
EPA + DHA mg	350	350	350	350	350	350	350	350
PMK n-3 spolu g	1,6	1,8	2,1	1,5	1,7	1,9	1,4	1,2
Cholesterol mg	300	300	300	300	300	300	300	300
Sacharidy g	377	415	468	353	397	435	307	270
Vápnik mg	1000	1200	1300	1000	1100	1200	1200	1200
Železo mg	10	11	12	9	10	11	10	10
Vitamin A µg	750	900	1000	750	900	1000	750	750
Vitamin B ₁ mg	1,2	1,3	1,4	1,2	1,3	1,3	1,1	1,1
Vitamin B ₂ mg	1,4	1,5	1,6	1,4	1,5	1,5	1,2	1,2
Vitamin C mg	100	120	130	100	110	120	100	100
Vitamin E mg	15	16	18	14	15	17	15	15
Bielkoviny E%	10,9	10,3	10,0	11,2	10,6	10,6	11,5	12,3
Tuky E%	30,0	30,5	31,5	30,0	30,6	30,5	31,4	32,3
Sacharidy E%	59,1	59,2	58,5	58,8	58,8	58,9	57,1	55,4

* Pre trans -mastné kyseliny < ako 1% z energie pre všetky fyziologické skupiny.

Tabuľka 3a
Doplnková tabuľka

Výživový faktor	Pracujúci muži 19 - 34 r.			Pracujúci muži 35 - 62 r.			Nepracujúci muži	
	ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	ľahká práca	stredná práca	namáhavá práca	65(63) - 79 r.	80 r. a viac
Vláknina g	26	30	32	25	28	30	24	22
Horčík mg	400	400	420	410	410	420	420	420
Fosfor mg	700	700	700	700	700	700	700	700
Zinok mg	10	14	16	10	12	14	10	10
Meď µg	1400	1600	1800	1200	1400	1600	1200	1200
Chróóm µg	35	40	40	35	40	40	35	35
Selén µg	70	70	75	65	65	75	65	65
Jód µg	150	150	150	150	150	150	150	150
Vitamin B ₆ mg	1,5	1,7	1,9	1,3	1,5	1,8	1,5	1,4
Vitamin PP mg	17	19	22	16	17	19	15	14
(ekvív. niacínu)								
Kys. pantoténová mg	7	8	8	6	7	7	6	6
Kys. list.-ekvív.folat. µg	400	400	400	400	400	400	400	400
Vitamin B ₁₂ µg	2,6	2,6	2,7	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5
Vitamin D ₃ µg	15	15	17,5	15	15	17,5	15	15
Vitamin K µg	70	70	75	75	80	80	80	80
β-karotén mg	6	7	8	5	6	7	6	6

Príloha 2 – Zoznam štandardných preventívnych postupov

Štandardný preventívny postup pre manažment dospelých s nadváhou a obezitou s dôrazom na psychologický prístup

file:///C:/Users/1100916/Downloads/030-SPP-pre-manazment-dospelych-s-nadvahou-a-obezitou-s-dorazom-na-psychologicky-pristup.pdf

Prílohy k štandardu Štandardný preventívny postup pre manažment dospelých s nadhmotnosťou a obezitou s dôrazom na psychologický prístup – 1. revízia

- Príloha 1 – Nadváha a obezita
- Príloha 2 – 3 kroky ako na emočné jedenie
- Príloha 3 – 5 krokov ako odolať nadmernej konzumácii lákadiel
- Príloha 4 – Ako začať s pohybom
- Príloha 5 – Ako rozhýbať svoje telo?
- Príloha 6 – 3 kroky k všímavému jedeniu
- Príloha 7 – Zdravý tanier alebo výživa jednoducho a prakticky

Štandardný preventívny postup pre manažment dospelých s nadhmotnosťou a obezitou so zameraním na poradenskú starostlivosť

file:///C:/Users/1100916/Downloads/4-SPP-pre-manazment-dospelych-s-nadhmotnostou-a-obezitou-so-zameranim-na-poradensku-starostlivost_GK-OK.pdf

Prílohy k štandardu Štandardný preventívny postup pre manažment dospelých s nadhmotnosťou a obezitou so zameraním na poradenskú starostlivosť

- Príloha 1 – Štádiá obezity podľa Edmontonskej klasifikácie
- Príloha 2 – Komorbidity obezity
- Príloha 3 – Určenie stupňa obezity na základe antropometrických meraní
- Príloha 4 – Životný štýl a behaviorálna terapia
- Príloha 5 – Ako odhadnúť z telesnej hmotnosti pokojový energetický výdaj
- Príloha 6 – Príklady vhodných športových aktivít podľa BMI
- Príloha 7 – Výživa a stravovacie správanie
- Príloha 8 – Pyramída fyzickej aktivity
- Príloha 9 – 5 kľúčov k zdravému stravovaniu
- Príloha 10 – Pokyny pre zdravotníckych odborníkov (Odporúčania EASO pre FA)
- Príloha 11 – Pokyny pre pacientov (Odporúčania EASO pre FA)
- Príloha 12 – Hovorme o obezite (EASO)

Štandardný postup pre výkon skríningu a prevencie (pre)obezity v podmienkach verejných lekární

file:///C:/Users/1100916/Downloads/SPP-pre-vykon-skriningu-a-prevencie-preobezity-vo-verejnych-lekarnach.pdf

Odporucany postup-na-rozvoj-prevencie-v-skolach-a-skolskych-zariadeniach file:///C:/Users/1100916/Downloads/1-Odporucany-postup-na-rozvoj-prevencie-v-skolach-a-skolskych-zariadeniach_GK-OK.pdf

Štandardný postup na výkon prevencie: Odporúčania pre stravovanie a výživu u dospelých – špeciálna časť

file:///C:/Users/1100916/Downloads/2-Odporucania-pre-stravovanie-a-vyzivu-u-dospelych-specialna-cast_GK-OK.pdf

Štandardný preventívny postup pre manažment dospelých s nadhmotnosťou a obezitou so zameraním na poradenskú starostlivosť – 1. revízia

file:///C:/Users/1100916/Downloads/SPP-pre-manazment-dospelych-s-nadhmotnostou-a-obezitou-so-zameranim-na-poradensku-starostlivost_1-rev-1.pdf

Štandardný preventívny postup so zameraním na intervencie rizikových faktorov neprenosných ochorení a nadhmotnosť/ obezitu u znevýhodnených skupín dospelých

file:///C:/Users/1100916/Downloads/SPP-so-zameranim-na-intervencie-rizikovykh-faktorov-neprenosnykh-ochoreni-1.pdf

Príloha 3

Tabuľka 4: Medzinárodné a národné programy prevencie obezity u dospelých

Názov programu / projektu	Krajina / región	Cieľová skupina	Zameranie a hlavné aktivity	Gestor / kontakt
FOOD Programme (Fighting Obesity through Offer and Demand)	EÚ (viaceré krajiny vrátane SR)	Dospelá populácia	Podpora zdravej výživy, úprava potravinovej ponuky, edukácia, spolupráca verejného a súkromného sektora	https://food-programme.eu
WHO Global Action Plan on Physical Activity & Obesity Prevention	Globálny	Dospelá populácia	Usmernenia pre pohybovú aktivitu, výživu, redukciu sedavého správania, politické opatrenia	WHO Europe – https://www.who.int/europe
Národný akčný plán prevencie obezity SR (2015 – 2025)	Slovenská republika	Dospelá populácia	Systematická prevencia obezity, výživa, pohyb, edukácia, legislatívne a environmentálne opatrenia	ÚVZ SR – https://www.uvzs.sk
Slovensko proti obezite	Slovenská republika	Dospelá populácia	Skríning BMI a WHtR, edukácia v lekárňach, poradenstvo	https://www.slovenskoprotiobezite.sk
14weeks – online program prevencie a manažmentu obezity	Slovenská republika	Dospelí s nadváhou a obezitou	Online koučing, výživa, pohyb, spánok, behaviorálna zmena	BMC SAV – https://bmc.sav.sk
Slovenská koalícia ľudí s obezitou a nadváhou (SKLON)	Slovenská republika	Dospelá populácia	Osveta, advokácia, implementácia WHO odporúčaní	https://www.sklon.sk

Zdroj: WHO Obesity and overweight. WHO; 2023., WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Geneva: WHO; 2020., FOOD Programme. Fighting Obesity through Offer and Demand. Dostupné na: <https://food-programme.eu>, ÚVZ SR. Národný akčný plán prevencie obezity na roky 2015–2025. Bratislava; 2015., Slovenská obezitologická asociácia. Projekt Slovensko proti obezite. Dostupné na: <https://www.slovenskoprotiobezite.sk>, Biomedical Research Center SAS. Online programme for people with obesity (14weeks). Dostupné na: <https://bmc.sav.sk>, Slovenská koalícia ľudí s obezitou a nadváhou. Osvetové a preventívne aktivity. Dostupné na: <https://www.sklon.sk>

Margaréta Kačmariková
Michal Rafajdus

**ZDRAVÁ VÝŽIVA
A POHYBOVÝ VNEM
PRE ZLEPŠENIE ZDRAVIA**

Zodpovedný redaktor: Pavol Kršák
Grafická úprava: Jana Janíková
Návrh obálky: Marek Petržalka

Pre Fakultu zdravotníctva a sociálnej práce Trnavskej univerzity v Trnave
vydalo vydavateľstvo Typi Universitatis Tyrnaviensis,
spoločné pracovisko Trnavskej univerzity
a VEDY, vydavateľstva Slovenskej akadémie vied, ako 458. publikáciu.
Výtlačila VEDA, vydavateľstvo SAV.

ISBN 978-80-568-0971-6 (online)
ISBN 978-80-568-0986-0 (print)

<https://doi.org/10.31262/978-80-568-0971-6/2026>