GRADA®

Dalibor Pastucha a kolektiv

Tělovýchovné lékařství

2., přepracované a aktualizované vydání

Obezita je chronické metabolické onemocnění vyžadující pomoc lékaře.[6]

Zkrácená informace o léčivém přípravku Saxenda® 6 mg/ml injekční roztok v předplněném peru
Složení: 1 ml roztoku obsahuje 6 mg liraglutidu. Jedno předplněné pero obsahuje 18 mg liraglutidu ve 3 ml. **Indikace:** Dospělí: doplňková léčba k dietě se sníženým obsahem kalorií a zvýšené fyzické aktivitě za účelem úpravy hmotnosti u dospělých pacientů s počáteční hodnotou indexu tělesné hmotnosti BMI ≥30 kg/m² (obezita) nebo BMI ≥27 kg/m² až <30 kg/m² (nadváha) za přítomnosti alespoň jedné komorbidity související s hmotností, např. s dyslipidemií, hypertenzí, dyslipidemií nebo obstrukční spánkovou apnoí. Dospívající (≥12 let): doplňková léčba ke zdravé výživě a zvýšené fyzické aktivitě k úpravě tělesné hmotnosti u dospívajících pacientů ve věku od 12 let s obezitou (BMI odpovídající ≥30 kg/m² u dospělých podle mezinárodních hraničních hodnot) a tělesnou hmotností nad 60 kg. **Dávkování a způsob podání:** Dospělí: počáteční dávka 0,6 mg jednou denně. Dávka má být zvýšena na 3,0 mg jednou denně v přírůstcích po 0,6 mg v nejméně jednotýdenních intervalech, aby se zlepšila gastrointestinální snášenlivost. Pokud není navýšení na vyšší dávku během dvou po sobě jdoucích týdnů dobře snášeno, zvažte ukončení léčby. Denní dávky vyšší než 3,0 mg se nedoporučují. Dospívající (≥12 let až <18 let): je třeba použít podobný postup navyšování dávky jako u dospělých. Zmeškané dávky: pokud dojde k vynechání dávky do 12 hod od obvyklé doby podání, má si ji pacient aplikovat co nejdříve. Pokud do další dávky zbývá méně než 12 hod, pacient si nemá vynechanou dávku aplikovat a musí pokračovat v režimu podávání jednou denně další obvyklou dávkou. Pacient si nesmí vzít dávku navíc ani dávku zvýšit, aby vynechanou dávku nahradil. Přípravek Saxenda® je určen pouze pro subkutánní podání. Nesmí být podán intravenózně nebo intramuskulárně. Podává se jedenkrát denně kdykoli v průběhu dne, nezávisle na jídle. Aplikuje se injekčně do břicha, stehna nebo horní části paže. Pacienti s onemocněním diabetes mellitus 2. typu: Saxenda® se nemá používat v kombinaci s jinými agonisty GLP-1 receptoru. Při zahájení podávání přípravku Saxenda® zvažte snížení dávky souběžně podávaného inzulinu nebo sekretagog inzulinu (např. sulfonylurey), aby se snížilo riziko hypoglykemie. K úpravě dávky inzulinu nebo sekretagog inzulinu je nutné monitorování glykemie pacientem. **Zvláštní skupiny pacientů:** Starší pacienti (≥65 let): z důvodu věku není nutná žádná úprava dávkování. Zkušenosti s léčbou pacientů ve věku ≥75 let jsou omezené a použití u těchto pacientů se nedoporučuje. Porucha funkce ledvin: u pacientů s lehkou či středně těžkou poruchou funkce ledvin (clearance kreatininu ≥30 ml/min) není nutná žádná úprava dávkování. Přípravek Saxenda® není doporučen pro použití u pacientů s těžkou poruchou funkce ledvin (clearance kreatininu ≤30 ml/min) včetně pacientů v konečném stadiu selhání ledvin. Porucha funkce jater: u pacientů s lehkou nebo středně těžkou poruchou funkce jater není doporučena žádná úprava dávkování. Saxenda® se nedoporučuje používat u pacientů s těžkou poruchou funkce jater a u pacientů s lehkou či středně těžkou poruchou funkce jater se musí používat s opatrností. Pediatrická populace: U dospívajících ve věku od 12 let není nutná žádná úprava dávky. Bezpečnost a účinnost přípravku Saxenda® u dětí mladších 12 let nebyla stanovena. **Kontraindikace:** hypersenzitivita na liraglutid nebo na kteroukoli pomocnou látku. **Zvláštní upozornění:** u pacientů s onemocněním diabetes mellitus se nesmí Saxenda® používat jako náhrada za inzulin. U pacientů se závislostí na podávání inzulinu byla po rychlém vysazení nebo snížení dávky inzulinu hlášena diabetická ketoacidóza. U pacientů ve věku 75 let nebo výše, léčených dalšími přípravky k úpravě hmotnosti, se sekundární obezitou při endokrinologických chorobách či při poruchách příjmu potravy nebo u pacientů léčených přípravky, které mohou způsobovat nárůst tělesné hmotnosti, s těžkou poruchou funkce ledvin, s těžkou poruchou funkce jater, s městnavým srdečním selháním třídy IV podle NYHA a se zánětlivým onemocněním střev a diabetickou gastroparézou se použití nedoporučuje. Pankreatitida, cholelitiáza a cholecystitida, onemocnění štítné žlázy, srdeční frekvence, dehydratace a hypoglykemie viz SPC. Pediatrická populace: U dospívajících (≥12 let) léčených liraglutidem byly hlášeny epizody klinicky významné hypoglykemie. Pacienti mají být informováni o charakteristických příznacích hypoglykemie a příslušných opatřeních. **Významné interakce:** malé zpoždění ve vyprazdňování žaludku při používání liraglutidu může ovlivnit absorpci současně podávaných perorálních léčivých přípravků. Saxenda® se nesmí mísit s jinými injekčními přípravky (např. inzuliny). Warfarin a další deriváty kumarinu, paracetamol, atorvastatin, griseofulvin, digoxin, lisinopril a perorální antikoncepční přípravky viz SPC. Studie interakcí byly provedeny pouze u dospělých. **Těhotenství a kojení:** liraglutid se nemá v těhotenství a během kojení užívat. Pokud si pacientka přeje otěhotnět nebo otěhotní, má být léčba liraglutidem přerušena. **Nežádoucí účinky:** Nejčastěji hlášenými nežádoucími účinky jsou gastrointestinální poruchy (velmi časté: nauzea, zvracení, průjem, zácpa; méně časté: pankreatitida, zpožděné vyprazdňování žaludku). Další nežádoucí účinky: bolest hlavy, vyrážka, **intestinální obstrukce.* Více viz SPC. **Předávkování:** Hlášené příhody zahrnovaly těžkou nauzeu, těžké zvracení a těžkou hypoglykemii. **Balení:** zásobní vložka obsažená v jednorázovém předplněném vícedávkovém peru. Jedno pero obsahuje 3 ml roztoku a lze jej použít k aplikaci dávky 0,6 mg, 1,2 mg, 1,8 mg, 2,4 mg a 3,0 mg. Velikost balení 3 předplněná pera. **Doba použitelnosti:** 30 měsíců. Po prvním použití 1 měsíc. **Uchovávání:** Uchovávejte v chladničce (2 °C – 8 °C). Chraňte před mrazem. Neuchovávejte v blízkosti mrazicího oddílu. Po prvním použití uchovávejte při teplotě do 30 °C nebo v chladničce (2 °C – 8 °C). Ponechávejte uzávěr na peru, aby byl přípravek chráněn před světlem. **Způsob výdeje:** výdej vázán na lékařský předpis. **Způsob hrazení:** přípravek není hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění. **Datum schválení:** 23. března 2015. **Datum revize textu:** 07/2024. **Držitel rozhodnutí o registraci:** Novo Nordisk A/S, Novo Allé, DK-2880 Bagsvaerd, Dánsko. **Reg. číslo:** EU/1/15/992/002. **Další informaci získáte z SPC, příbalové informace nebo na adrese firmy Novo Nordisk:** Novo Nordisk s.r.o., Karolinská 706/3, 186 00, Praha 8 – Karlín.

*Všimněte si prosím změny v informacích o léčivém přípravku

Reference: 1. SPC přípravku Saxenda®. **2.** Caterson ID et al. Diabetes Obes Metab. 2019 Aug;21(8):1914-1924. **3.** Crane J and McGowan B. Ther Adv Chronic Dis. 2016 Mar; 7(2): 92–107. **4.** Trenson L et al. Obes Facts. 2022;15(1):83-89. **5.** Schultes B et al. Diabetes Obes Metab. 2024 Mar;26(3):1023-1032. **6.** Bray GA et al. Obes Rev. 2017 Jul;18(7):715-723.

novo nordisk®

Saxenda®
liraglutid injekce

GRADA®

Dalibor Pastucha a kolektiv

Tělovýchovné lékařství

2., přepracované a aktualizované vydání

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy
Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude ***trestně stíháno****. Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv zakázány.*

Doc. MUDr. Dalibor Pastucha, Ph.D., MBA, a kolektiv

TĚLOVÝCHOVNÉ LÉKAŘSTVÍ

2., přepracované a aktualizované vydání

Hlavní autor a editor:
Doc. MUDr. Dalibor Pastucha, Ph.D., MBA – *Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava; ReFit Clinic s.r.o.*

Kolektiv autorů:
Doc. PhDr. Michal Botek, Ph.D. – *Katedra přírodních věd v kinantropologii Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci*
Doc. PhDr. Lukáš Cipryan, Ph.D. – *Katedra studií lidského pohybu Pedagogické fakulty Ostravské univerzity*
Prof. Dr. Massimiliano Febbi, PhD, Bsc (Hons) Osteopathy, CSCS, CPT, TSAC-F – *Lékařská fakulta Ostravské univerzity; Osteopathy Faculty Asomi College of Health Science; Fisioterapia Italia Guidonia*
Prof. MUDr. Jiří Gallo, Ph.D. – *Ortopedická klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc*
MUDr. Jiří Hyjánek, Ph.D. – *U.S.G.POL, s.r.o. – Centrum prenatální diagnostiky v Olomouci*
MUDr. Libor Jelínek, Ph.D. – *Klinika tělovýchovného lékařství a kardiovaskulární rehabilitace Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc*
Doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA – *Ústav klinické rehabilitace Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci; Centrum léčebné rehabilitace nemocnice Agel Prostějov*
Mgr. Filip Neuls, Ph.D. – *Katedra přírodních věd v kinantropologii Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci*
Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D. – *Katedra přírodních věd v kinantropologii Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci*
Prof. MUDr. Radek Pudil, Ph.D. – *I. interní kardioangiologická klinika Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové*
MUDr. Marie Skalská – *Centrum sportovní medicíny; Pro Fit Institut s.r.o.*
Prof. MUDr. Eliška Sovová, Ph.D., MBA – *Klinika tělovýchovného lékařství a kardiovaskulární rehabilitace Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc*
MUDr. Markéta Sovová, Ph.D. – *Klinika tělovýchovného lékařství a kardiovaskulární rehabilitace Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc*
Ing. Hana Střítecká, Ph.D. – *Ústav preventivního lékařství Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové; CASRI – Vědecké a servisní pracoviště tělesné výchovy a sportu*
Mgr. Michal Šafář, Ph.D. – *Katedra společenských věd v kinantropologii Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci*
MUDr. Pavel Turčan, Ph.D., FECSM – *Centrum MEDIOL s.r.o.*

Recenze:
Doc. MUDr. Eva Klásková, Ph.D., MHA
Prof. MUDr. Dušan Meško, PhD.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.
Publikace je určena odborné zdravotnické veřejnosti.

© Grada Publishing, a.s., 2024
Cover Photo © depositphotos.com, 2024

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
jako svou 9818. publikaci
Odpovědný redaktor Mgr. Luděk Neužil
Sazba a zlom Jan Šístek
Obrázky dodali autoři.
Počet stran 328 + 2 strany barevné přílohy
2. vydání, Praha 2024
Vytiskla TISKÁRNA V RÁJI, s.r.o., Pardubice

Tato kniha vychází s podporou společností ELI LILLY ČR, s.r.o., MultiSport Benefit, s.r.o., a SPADIA LAB, a.s.

Za podporu děkujeme také firmám Novo Nordisk s.r.o. a Viatris CZ s.r.o.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.
Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-7665-6 (ePub)
ISBN 978-80-271-7664-9 (pdf)
ISBN 978-80-271-5441-8 (print)

Obsah

Předmluva **13**

1 Úvod do zátěžové fyziologie **15**
1.1 Metabolismus 15
1.1.1 Energetický metabolismus 15
1.1.2 Zdroje energie pro svalovou činnost 18
1.1.3 Makroergní fosfáty, ATP-CP systém 19
1.1.4 Anaerobní metabolismus sacharidů, metabolismus laktátu 20
1.1.5 Aerobní metabolismus sacharidů a oxidativní fosforylace 24
1.1.6 Metabolismus tuků 26
1.1.7 Metabolismus bílkovin 27
1.2 Typologie svalových vláken 28
1.3 Reakce organismu na stresový podnět 30
1.3.1 Reakce autonomního nervového systému 30
1.3.2 Reakce katecholaminů 31
1.3.3 Reakce transportního systému 31
1.3.4 Hormonální regulace metabolismu během zatížení a zotavení . . . 35
1.3.5 Reakce transportního systému na dynamickou zátěž do úrovně anaerobního prahu 36
1.3.6 Zotavení a zotavný kyslík 37
1.3.7 Maximální zátěž 39
1.3.8 Aerobní práh 44
1.3.9 Anaerobní práh 45
1.3.10 Reakce organismu na vyšší nadmořskou výšku 48
1.4 Zatížení a zatěžování jako adaptační podnět 51
1.4.1 Zatížení a zatěžování 51
1.4.2 Kvantifikace velikosti zatížení 52
1.4.3 Adaptace 53
1.4.4 Adaptace na vysokohorské prostředí 58
1.4.5 Detrénink a desadaptace 61

2 Dědičné faktory výkonnosti **65**
2.1 Úvod 65
2.1.1 Historie 65
2.2 Dědičnost svalové hmoty 66
2.2.1 Rozdělení svalových vláken 66
2.2.2 Adaptace anaerobního systému získávání energie 66
2.2.3 Adaptace aerobního systému získávání energie 66
2.2.4 Geneticky podmíněné neuromuskulární poruchy 66
2.3 Některé geny ovlivňující sportovní výkonnost 67
2.3.1 Gen pro ACE 68
2.3.2 Gen pro AMPK 68

2.3.3 Gen pro ACTN3 ... 69
2.3.4 Geny ovlivňující svalový růst ... 69
2.4 Genetická predispozice ke sportovním zraněním ... 69
Závěr ... 70

3 Hodnocení funkčního stavu, zátěžové testy ... 73
3.1 Vlastnosti zátěžových testů ... 73
3.2 Rozdělení zátěžových testů ... 74
3.2.1 Dělení podle místa konání testu ... 74
3.2.2 Dělení podle velikosti zatížení ... 74
3.2.3 Dělení podle metabolických pochodů ... 74
3.2.4 Další dělení testů ... 75
3.2.5 Kombinace zátěžových testů s jinou zobrazovací metodou ... 77
3.3 Protokoly zátěžových testů ... 77
3.4 Indikace zátěžového vyšetření ... 78
3.5 Kontraindikace zátěžového testu ... 78
3.6 Podmínky testu ... 79
3.6.1 Prostředí ... 79
3.6.2 Přístroje, vlastnosti přístrojů, kontrola kvality ... 79
3.6.3 Bezpečnost ... 80
3.6.4 Personál ... 80
3.7 Postup před zátěžovým testem ... 80
3.8 Sledování během zátěže ... 80
3.8.1 Subjektivní hodnocení stupně zátěže ... 81
3.9 Indikace k ukončení zátěžového testu ... 81
3.10 Sledování po ukončení zátěže ... 81
3.11 Bicyklová ergometrie, dvoustupňová ergometrie, CPET ... 82
3.12 Tělesná výkonnost ... 82
3.12.1 Metabolický ekvivalent ... 83
3.12.2 Energetický výdej ... 84
3.12.3 Silový výkon ... 84
3.13 Transportní parametry ... 84
3.13.1 Tepová frekvence ... 84
3.13.2 Krevní tlak ... 85
3.13.3 Index srdeční práce ... 86
3.13.4 Ventilační hodnoty ... 86
3.13.5 Respirační hodnoty, aerobní schopnost organismu ... 87
3.13.6 Omezení aerometabolických schopností ... 89
3.13.7 Respirační koeficient ... 89
3.14 Hodnocení EKG při zátěži ... 90
3.14.1 Fyziologické změny EKG při zátěži ... 90
3.14.2 Patologické změny EKG při zátěži ... 90
3.14.3 Falešně negativní a falešně pozitivní změny EKG při zátěži ... 90
3.15 Měření svalové síly ... 91
3.15.1 Izometrická síla ... 91
3.15.2 Izokinetická síla ... 91

3.16 Zátěžové testy v diagnostice CAD ... 91
3.17 Zátěžové testy po akutním koronárním syndromu a po perkutánní angioplastice ... 92
3.18 Zátěžové testy u srdečního selhání ... 92
3.19 Zátěžové testy u chlopenních vad ... 92
3.20 Zátěžové testy u systémové hypertenze ... 92
3.21 Zátěžové testy u dušnosti nejasné etiologie ... 93
3.22 Zátěžové testy u osob před operací plic ... 93
3.23 Zátěžové testy u pacientů s arytmií a kardiostimulátorem ... 93

4 Preventivní prohlídka tělovýchovným lékařem ... 97
4.1 Legislativní rámec posuzování zdravotní způsobilosti sportovce ... 97
4.2 Klinické vyšetření ... 99
4.2.1 Anamnéza ... 99
4.2.2 Fyzikální vyšetření ... 101
4.2.3 Laboratorní vyšetření ... 101
4.2.4 Elektrokardiogram (EKG) sportovců ... 101
4.3 Antropometrická měření ... 106
4.3.1 Individuální proporcionalita ... 107
4.3.2 Normalizační indexy, SD-skóre, Z-skóre ... 108
4.3.3 Percentilové grafy ... 109
4.3.4 Optimální tělesná hmotnost ... 110
4.3.5 Typ obezity ... 111
4.3.6 Tělesné složení ... 115
4.3.7 Biologický věk ... 123
4.3.8 Typologie ... 125
4.4 Vyšetření pohybového aparátu ... 129
4.4.1 Vyšetření vestoje ... 129
4.4.2 Vyšetření svalových dysbalancí ... 130
4.4.3 Vyšetření pohybových stereotypů ... 133
4.4.4 Funkční poruchy ... 134
4.4.5 Pomocná přístrojová vyšetření pohybového aparátu ... 134
4.5 Funkční vyšetření ... 134

5 Problematika transgender sportovců a sex testy ve sportu ... 141
5.1 Úvod ... 141
5.2 Transgender ve výkonnostním a rekreačním sportu ... 142
5.3 Transgender ve vrcholovém sportu ... 143
5.4 Specifika zdravotních komplikací trans osob ... 146
5.5 Somatosexuální poruchy ... 148
5.5.1 *SRY* gen ... 149
5.5.2 Poruchy pohlavních chromozomů ... 149
5.6 Poruchy pohlavního vývoje ... 150
5.6.1 Poruchy vývoje varlat ... 150
5.6.2 Poruchy syntézy a účinku androgenů (tzv. androgenní insenzitivita) ... 151
5.6.3 Poruchy vývoje vaječníků ... 151

5.6.4 Nadbytek androgenů ... 152
5.7 Mutace genů na autozomech ... 152

6 Sportovní trénink ... 155
6.1 Terminologie ... 155
6.2 Obecné principy sportovního tréninku ... 156
6.3 Silový trénink ... 157
6.3.1 Pokyny ACSM ... 158
6.3.2 Pokyny NSCA ... 158
6.3.3 Typy silového tréninku ... 158
6.3.4 Zdravotní benefit silového tréninku ... 159
6.3.5 Aplikace silového tréninku v klinické praxi ... 160
6.4 Aerobní a anaerobní trénink ... 160
6.4.1 Intervalový trénink ... 160
6.4.2 Kontinuální zatížení ... 162

7 Regenerace ve sportu ... 165
7.1 Faktory ovlivňující proces regenerace sportovce ... 165
7.2 Formy regenerace ... 165
7.2.1 Pasivní regenerace ... 165
7.2.2 Aktivní regenerace ... 169
7.2.3 Časná regenerace ... 170
7.2.4 Pozdní regenerace ... 170
7.3 Fáze aplikace regeneračních postupů ... 170
7.4 Regenerace ve sportovní praxi ... 170

8 Výživa a pitný režim sportovce, doplňky stravy ... 173
8.1 Obecná pravidla výživy ... 173
8.2 Sacharidy ... 175
8.2.1 Glykemický index ... 176
8.2.2 Metabolický trénink ... 177
8.2.3 Vláknina ... 178
8.3 Lipidy ... 178
8.4 Proteiny (bílkoviny) ... 180
8.5 Pitný režim sportovce ... 181
8.6 Doplňky stravy ... 183
8.7 Nutrigenetika a nutrigenomika ... 185

9 Doping ... 187
9.1 Definice dopingu ... 187
9.2 Seznam antidopingových pravidel ... 187
9.3 Organizace a pravidla boje proti dopingu ... 188
9.4 Průběh dopingové kontroly ... 188
9.5 Seznam zakázaných látek a metod ... 189
9.6 Účinky vybraných zakázaných látek ... 190
9.6.1 Anabolické látky ... 190
9.6.2 Peptidové hormony, růstové faktory a související látky ... 191

9.6.3 β_2-agonisté ... 191
9.6.4 Diuretika a maskovací látky ... 192
9.6.5 Stimulancia ... 192
9.6.6 Zvýšení přenosu kyslíku ... 192
9.6.7 Chemická a fyzikální manipulace ... 192
9.7 Genový doping ... 193
9.7.1 Geny, jejichž manipulace by mohla být zaměřena na zvýšení sportovních výkonů: ... 193
9.7.2 Průkaznost genetického dopingu ... 194
9.7.3 Etické a lékařské otázky spojené s genetickým dopingem ... 194
9.8 Nežádoucí účinky dopingu ... 194
9.8.1 Kardiovaskulární aparát ... 194
9.8.2 Krev a vaskulární systém ... 195
9.8.3 Kůže ... 195
9.8.4 Játra ... 195
9.8.5 Muskuloskeletální systém ... 195
9.8.6 Endokrinní systém ... 196
9.8.7 CNS ... 196

10 Zdravotně náročné sportovní disciplíny ... 199
10.1 Riziko teploty prostředí ... 199
10.1.1 Přehřátí ... 199
10.1.2 Podchlazení ... 200
10.1.3 Omrzliny ... 200
10.2 Riziko vlivu vysoké nadmořské výšky ... 200
10.2.1 Nemoc z výšky ... 202
10.2.2 Subakutní horská nemoc ... 203
10.2.3 Chronická horská nemoc ... 203
10.3 Riziko vodního prostředí ... 203
10.4 Sportovní potápění ... 204
10.4.1 Potápění s přístrojem ... 205
10.4.2 Potápění na nádech – freediving ... 208
10.4.3 Závěr ... 210
10.5 Letectví a sportovní parašutismus ... 210

11 Sportovní ortopedie a traumatologie ... 213
11.1 Úvod ... 213
11.2 Sportovní poranění hlavy ... 214
11.2.1 Epidemiologie ... 214
11.2.2 Patofyziologie ... 214
11.2.3 Klinický obraz ... 215
11.2.4 Klasifikace ... 215
11.2.5 Diagnostika ... 215
11.2.6 Terapie ... 215
11.3 Sportovní problematika páteře ... 215
11.3.1 Epidemiologie ... 215
11.3.2 Patofyziologie ... 216

11.3.3 Méně závažná poranění páteře ... 216
11.3.4 Neúrazové problémy páteře ... 217
11.4 Sportovní problematika ramenního kloubu ... 218
11.4.1 Epidemiologie ... 218
11.4.2 Patofyziologie ... 219
11.4.3 Luxace a nestability ... 219
11.4.4 Zlomeniny v oblasti ramenního kloubu vznikající při sportu ... 222
11.4.5 Poranění rotátorové manžety ... 222
11.4.6 SLAP (Superior Labrum Anterior to Posterior) léze ... 223
11.4.7 Impingement syndrom („syndrom z narážení“) ... 224
11.4.8 Bolesti ramene spojené s onemocněním šlach, svalů a jejich úponů ... 225
11.4.9 Přenesené bolesti ... 226
11.5 Sportovní problematika lokte ... 226
11.5.1 Epidemiologie ... 226
11.5.2 Patofyziologie ... 226
11.5.3 Zlomeniny a luxace v oblasti lokte ... 227
11.5.4 Syndromy z přetížení ... 227
11.5.5 Nestabilní loket z poškození mediálního ulnárního postranního vazu ... 228
11.5.6 Ztuhlost lokte ... 229
11.6 Sportovní problematika předloktí, zápěstí a ruky ... 229
11.6.1 Epidemiologie ... 229
11.6.2 Patofyziologie ... 230
11.6.3 Zlomeniny a luxace ... 231
11.6.4 Chronické stavy (tendinopatie, impingement syndromy, ischemické nekrózy, úžinové syndromy) ... 231
11.7 Sportovní problematika kyčle a stehna ... 234
11.7.1 Epidemiologie ... 234
11.7.2 Patofyziologie ... 234
11.7.3 Zlomeniny a luxace v oblasti kyčle ... 234
11.7.4 Pohmoždění kyčle a stehna ... 235
11.7.5 Natažení až parciální ruptura svalů stehna ... 235
11.7.6 Femoroacetabulární impingement (FAI) ... 236
11.7.7 Ostatní bolestivé stavy (artróza, tendinopatie, úžinové syndromy, ischemické nekrózy) ... 237
11.8 Sportovní problematika kolene ... 239
11.8.1 Epidemiologie ... 239
11.8.2 Patofyziologie ... 239
11.8.3 Zlomeniny v oblasti kolene ... 240
11.8.4 Poranění měkkých tkání kolene (vazy, menisky, chrupavka) ... 241
11.8.5 Neúrazové bolestivé syndromy kolene ... 243
11.9 Sportovní problematika bérce, hlezna a nohy ... 245
11.9.1 Akutní zlomeniny v oblasti bérce, hlezna a nohy ... 245
11.9.2 Akutní poranění měkkých tkání v oblasti hlezna a nohy ... 246
11.9.3 Neúrazové bolestivé syndromy bérce ... 247
11.9.4 Neúrazové bolestivé syndromy v oblasti hlezna a nohy ... 248

12 Náhlá smrt při sportu 255
12.1 Úvod a definice 255
12.2 Epidemiologie 255
12.3 Etiologie a patofyziologie 256
12.3.1 Strukturální onemocnění srdce 256
12.3.2 Primárně elektrická onemocnění 256
12.3.3 Ostatní příčiny 257
12.4 Stratifikace rizika a skrínink 257
12.4.1 Kardiologický skrínink sportovců 257
12.4.2 Etické aspekty 259
12.5 Strategie prevence NSS 260
12.6 Závěr 260

13 Doporučené pohybové aktivity při různých onemocněních 263
13.1 Vliv pohybové aktivity na různá onemocnění 263
13.2 Předpis pohybové aktivity 264
13.2.1 Vyšetření před zahájením pohybové aktivity 264
13.2.2 Předpis PA 264
13.3 Předpis pohybové aktivity u kardiovaskulárních onemocnění 266
13.3.1 Kardiovaskulární rehabilitace 266
13.3.2 Srdeční selhání 269
13.3.3 Hypertenze 269
13.3.4 Ischemická choroba dolních končetin 271
13.4 Dyslipidemie 272
13.5 Plicní nemoci 273
13.5.1 CHOPN 273
13.5.2 Astma 273
13.5.3 Plicní fibróza 274
13.5.4 Onemocnění gastrointestinálního traktu 274
13.6 Obezita 274
13.6.1 Dětská obezita 276
13.7 Diabetes mellitus 277
13.7.1 DM 2. typu 278
13.7.2 DM 1. typu 278
13.8 Onemocnění ledvin 278
13.9 Onkologická onemocnění 279
13.10 Osteoporóza 279
13.11 Cévní mozková příhoda 280

14 Psychické aspekty sportovního výkonu 285
14.1 Psychologie sportu 285
14.2 Psychologické intervence 285
14.2.1 Psychodiagnostika 285
14.2.2 Psychologické poradenství, koučink a psychotrénink 286
14.2.3 Psychoterapie 287
14.3 Vybrané metody a techniky psychologické intervence 287
14.3.1 Kontrola kognitivních procesů 288

14.3.2 Regulace emocí 290
14.3.3 Optimalizace aktivační úrovně 292
14.3.4 Zdravá motivace 293
14.3.5 Přiměřená sebedůvěra 294
14.3.6 Metody a techniky odborné psychologické intervence 295
14.3.7 Možnosti a meze psychologické intervence 297

15 Pohyb v dětském věku 299
15.1 Kojenecký věk 299
15.2 Batolecí období 301
15.3 Předškolní věk 302
15.4 Mladší školní věk 303
15.5 Starší školní věk 305
15.6 Adolescence 306

Příloha
Protokol ze spiroergometrického vyšetření 309

Seznam zkratek 311

Rejstřík 319

Souhrn 323

Summary 325

Předmluva

Vážení čtenáři,
s radostí vám představujeme aktualizované a rozšířené vydání učebnice „Tělovýchovné lékařství", která je výsledkem spolupráce širokého autorského týmu předních odborníků v tomto dynamicky se rozvíjejícím oboru. Kniha je určena především pro pregraduální a postgraduální studenty, kteří se specializují v oboru tělovýchovné lékařství, ale své čtenáře si jistě najde i mezi lékaři a nelékaři pečujícími o sportovce.

Naší snahou bylo přinést vám co nejkomplexnější a aktuální pohled na problematiku tělovýchovného lékařství. Tělovýchovné lékařství je disciplína, která integruje znalosti z mnoha lékařských i nelékařských oborů, a proto jsme do této učebnice zahrnuli i kapitoly týkající se genetiky, fyzioterapie, výživy, psychologie a dalších příbuzných oblastí. Věříme, že tento mezioborový přístup přispěje k hlubšímu porozumění a k uplatnění získaných znalostí v praxi.

Jedním z hlavních cílů této publikace je nabídnout čtenářům nejen teoretické poznatky, ale také praktické návody a doporučení, která mohou ihned využít ve své každodenní praxi. Moderní tělovýchovné lékařství se dnes nezaměřuje pouze na péči o vrcholové sportovce a prevenci zdravotních komplikací vznikajících v souvislosti s nadměrnou či neadekvátní pohybovou aktivitou (včetně boje proti dopingu či nadužívání doplňků stravy), na optimalizaci tréninkového procesu, regeneraci sil atd., ale zaměřuje se stále více na běžnou populaci všech věkových kategorií, pro kterou je pohybová aktivita nedílnou součástí primární i sekundární prevence.

Jsme hrdí, že můžeme nabídnout takto komplexní a aktuální zdroj informací, který je v České republice unikátní.

Věříme, že vám tato učebnice poskytne pevný základ pro další studium a praxi v tělovýchovném lékařství a stane se nepostradatelným nástrojem ve vaší profesní kariéře. Přejeme vám mnoho úspěchů při studiu a těšíme se, že vám kniha bude užitečným průvodcem na cestě za odborným růstem v oboru tělovýchovné lékařství.

Za kolektiv autorů Dalibor Pastucha

1 Úvod do zátěžové fyziologie

Michal Botek, Filip Neuls

1.1 Metabolismus

Jedním ze základních pojmů, který se váže k otázce bioenergetiky sportovního výkonu či obecně k pohybové činnosti, je metabolismus. Tento termín lze jednoduše definovat jako přeměnu látek a energií v organismu (z řeckého *metabolē* – změna). Metabolismus můžeme rozdělit do dvou základních, vzájemně opačně fungujících chemických dějů, označovaných jako katabolismus a anabolismus.

Katabolické procesy jsou charakterizovány jako procesy rozkladné, během kterých z látek chemicky složitějších (např. z glykogenu, triglyceridů, proteinů) vznikají látky jednodušší. Jde o reakce exergonické (exergonní), kdy je postupný rozklad složitějších látek doprovázen uvolněním energie ve formě dále využitelné např. pro resyntézu ATP (adenozintrifosfátu). Tyto reakce dále uvolňují energii ve formě tepla, které lidský organismus využívá např. k termoregulaci. Energii dále organismus využívá pro udržení tělesných funkcí, štěpení a využití potravy a v neposlední řadě také k pohybové aktivitě (ATP je mj. jediným přímým zdrojem energie pro svalovou kontrakci). Katabolické procesy budou v metabolismu dominovat za situace zvýšené potřeby energie, tedy například během zatížení. Ani za klidových podmínek však nedochází k jejich kompletní inhibici.

Anabolické procesy představují procesy syntetické (skladné), při kterých z látek jednodušších vznikají látky složitější. Během anabolických dějů, na rozdíl od dějů katabolických, se energie neuvolňuje, ale naopak spotřebovává. Jde tedy o reakce endergonické (endergonní). Anabolické pochody slouží např. pro růst, regeneraci živé hmoty nebo pro vytváření energetických zásob (např. svalového glykogenu). Převaha anabolických procesů nad katabolickými je spojována s fází zotavení a jeho nejpřirozenější formou – spánkem.

Katabolismus a anabolismus neprobíhají striktně odděleně, naopak spolu mohou úzce souviset (např. na katabolické reakce mohou bezprostředně navazovat reakce anabolické). Hovoříme pak o reakcích amfibolických.

1.1.1 Energetický metabolismus

Kalorimetrie

Jednotkou energie v soustavě SI je joule. 1 joule je definován jako práce, kterou koná síla 1 N působící po dráze 1 m ve směru pohybu. Pro vyjádření energetické potřeby či spotřeby organismu se využívá tradičnější jednotky tepelné energie, tedy **kalorie**. Kalorie (1 cal) je definována jako množství energie zvyšující teplotu 1 g vody z 15 na 16 °C. Obvykle se v praxi používá vyjádření v kilokaloriích (1 kcal = 1000 cal). 1 cal odpovídá 4,18 J.