

existují pravděpodobné a víceúrovňové mechanismy, které mohou vysvětlovat jejich důležitost pro sportovní výkonnost. Například fáze N2, která koreluje s motorickou pamětí a je důležitá pro dlouhodobé udržení sportovních technik a motorických dovedností, nebo fáze N3, která může zlepšovat fyzickou a imunitní obnovu, v této fázi se obnovují svalová vlákna a zlepšuje proteinová syntéza. Omezení této fáze vede ke snížení sekrece růstového hormonu a ovlivňuje hladinu kortizolu, zvyšuje prozánětlivé procesy (zvýšení hladiny prozánětlivých cytokinů-IL-6 a zvýšení CRP). V REM fázi se pravděpodobně zlepšují emoční paměťové procesy a vizualizace, proto tato fáze u sportovců zlepšuje tvorbu nových strategií (4). Adekvátní spánek pak zlepšuje hojení tkání, remodelaci kostí a buněčnou regeneraci (2).

Na regulaci spánku a doby bdění se podílí několik neurochemických mechanismů. Hlavní roli hrají kyselina gama-aminomáselná (GABA) a adenosin, které navozují spánek, na druhé straně pak stojí acetylcholin, dopamin, noradrenalin, serotonin, histamin a orexin, které podporují stav bdělosti. Spánek je také propojen s nastavením cirkadiánních rytmů, které jsou ovlivněny světlem a teplotou. V souvislosti s cirkadiánním rytmem pak dochází ke kolísání hladin různých neurotransmiterů a hormonů, jako je dopamin, serotonin, glutamát nebo noradrenalin. Jedním z hlavních hormonů, který se na cyklu spánku podílí, je melatonin, produkovaný v šišince. Vybalancovaná regulace těchto látek je zásadní pro správnou regeneraci, stabilitu fyzické kondice a adaptaci na tréninkové dávky (2).

Spánkové potřeby a architektura jsou závislé na věku, v dětství je potřeba spánku větší a spánek je fyziologicky více polyfázický, v dospělosti je pak potřeba spánku kratší a spánek je se zvyšujícím se věkem více fragmentovaný. Mladí sportovci tak potřebují delší spánek pro svůj neurologický vývoj, motorické učení a adaptaci na tréninkové dávky (5). U sportovců byla opakovaně prokázána důležitost spánku, vzhledem k jeho působení na sportovní výkon, kognitivní funkce a fyzické i psychické zdraví.

Spánek můžeme hodnotit podle dvou dimenzí: kvalita a kvantita.

- Totální spánková deprivace je definována jako úplná absence spánku během definovaného období, typicky jedna nebo více nocí, resp. ≥ 24 hodin nepřetržité bdělosti.
- Částečná spánková restrikce (částečná spánková deprivace) je opakované omezení délky spánku pod individuální fyziologickou potřebu při zachování určité doby spánku. V experimentálních studiích bývá nejčastěji definována jako ≤ 6 hodin spánku za noc po několik po sobě jdoucích nocí.
- Fragmentace spánku je definována jako opakované přerušování spánku krátkými probuzeními (arousals) nebo mikroprobuzeními, která narušují kontinuitu a architekturu spánku, aniž by nutně zkrátila jeho celkovou délku (6).

V literatuře se často používá výraz spánková deprivace i pro spánkovou restrikci.

Spánková deprivace snižuje jak submaximální, tak maximální výkon, kdy se zvyšuje fyziologický stres (zvýšení tepové frekvence, ventilace, dechové frekvence, dřívější nárůst laktátu), což vede k dřívější únavě a snížení $\text{VO}_2 \text{ max}$. Spánková deprivace ovlivňuje i anaerobní

výkon, přesnost pohybů, svalovou sílu a resyntézu glykogenu, a tím redukuje výkonnostní a regenerační kapacitu. Delší spánková deprivace pak ovlivňuje i autonomní nervový systém, akutní deprivace pak snižuje sportovní výkon, míra ovlivnění pak je závislá na typu výkonu a času hodnocení (7). Mezi další následky můžeme zařadit i zhoršení mentálních funkcí (snížení pracovní paměti, pozornosti a výkonných funkcí), dále zvýšení prozánětlivých molekul, které ovlivní regeneraci svalů. Následky deficitu jsou pak nejvýznamnější při sportovní aktivitě s vysokou intenzitou, při aktivitě vyžadující precizní dovednost a při aktivitě s vysokou rychlostí, tyto změny se projeví zejména v odpolečním tréninku (8). Podle metaanalýzy Cravena a kol. se vyskytuje tento negativní vliv spánkové deprivace a pozdní restrikce zejména u mužů a platí pro všechny typy sportů (9). Tyto závěry potvrzuje i recentní metaanalýza z roku 2025 pro všechna pohlaví a pro všechny druhy sportovního výkonu (10). Při hodnocení metaanalýz je ale třeba vzít v úvahu i heterogenitu studií, některé rozdíly mezi různými kategoriemi změny kvality spánku a také možné rozdíly vlivu těchto faktorů na různé typy sportu a sportovního výkonu.

Při hodnocení fyziologie a patofyziologie spánku a jeho vlivu na sportovní výkon nesmíme opomenout i vliv cirkadiánních rytmů (11). Přesnost a časová proměnlivost špičkových výkonů u jednotlivce mohou být způsobeny různými faktory, které s nimi souvisí, jako je denní doba, tělesná teplota, pásmová nemoc (jet lag), kolísání hormonálních hladin a expozice světlu/tmě. Cirkadiánní rytmus nálady, bdělosti a v konečném důsledku i sportovních výkonů není ovlivňován pouze spánkem, ale také cirkadiánními změnami fyziologických parametrů během 24 hodin.

Dále svou úlohu mohou hrát i individuální chronotypy (12). Chronotyp může být klasifikován na ranní (M), intermediární (N) a večerní typ (E) podle preferovaného načasování spánku a bdělosti, případně dále rozdělen na rozhodně a spíše ranní/večerní typ dle skóre Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) podle Horneho a Östberga (13, 14). Sportovci typu M vnímají při provádění submaximální fyzické zátěže ráno menší námahu než lidé typu N a E. Kromě toho lidé typu M obecně dosahují ráno lepších sportovních výkonů, měřeno časy v závodech, než lidé typu N a E.

Snížená doba a kvalita spánku je spojena i s vyšší mírou zranění, u mladých sportovců snížení doby spánku pod 8 hodin zvyšuje riziko zranění 1,7násobně (15).

Měření kvality a délky spánku u sportovců

V poslední době dochází k vývoji nejrůznějších nových měřících technologií pro sledování fyziologických funkcí včetně spánku. Polysomnografie zůstává jako zlatý standard pro sledování spánkových funkcí, nicméně je velmi finančně náročná a vázaná na vyšetření ve spánkové laboratoři a je používána pouze v indikovaných případech diagnostiky spánkových poruch. Proto se zkoumá použití dalších přístrojů, které by se daly využít i při běžném životě sportovce, například nejrůznějších aktigrafů nebo sportovních náramků. Pro hodnocení spánku můžeme také používat různé škály a dotazníky, jako je Pittsburghský dotazník z roku 1989 nebo speciální dotazník pro sportovce – Athlete Sleep Screening Questionnaire (16), který byl v loňském roce revidován