

Zpráva o mezinárodní konferenci horské medicíny – „2. Forum Bergmedizin 2010“, Garmisch-Partenkirchen, 12. – 14. 11. 2010.

(22. Pelikánův seminář „Aktuální problémy horské medicíny“, Milovy 13. 11. 2011)
MUDr. Ivan Rotman, Společnost horské medicíny a Lékařská komise Českého horolezeckého svazu

Každý rok se setkávají členové Rakouské a Německé společnosti horské medicíny na svých valných shromážděních uskutečňovaných na společném místě. V roce 2010 tomu tak bylo 12. – 14. 11. 2010 v německém Garmisch-Partenkirchenu, opět v příjemném prostředí wellness centra Dorint Sporthotel, jako při „1. Forum Bergmedizin 2006“.

Odborný program uvedla páteční slavnostní přednáška, až poutavá multimediální prezentace, úspěšné německé dvojice Alix von Melle a Luise Stitzinger z Höhenkirchenu „Nanga Parbat³ – třikrát na německou osudovou horu“ o výstupech v masivu této osmitisícovky v roce 2008. Členové výpravy prostoupili Diamirskou stěnou Kinshoferovou cestou (V, 80°), Luis Stitzinger ze sedla 7850 m sjel středem stěny na lyžích, podnikl rychlý výstup ze základního tábora až 300 výškových metrů pod vrchol a zpět za 24,5 hodiny a absolvoval největší část na osmitisícovce nejdelšího 10 km hřebenu Mazeno Ridge.

Sobotní program byl přímo nabitý poutavými medicínskými informacemi, přesto si našel čas na odpolední 3,5 hodinový výlet s obědem na Forsthaus Graseck (turistický a wellness hotel, 150 m nad Garmisch-Partenkirchen, 903 m n.m.).

I. téma: Horské a horolezecké sporty s dětmi a mladistvými uvedl Dr. med. Thomas Hochholzer (Innsbruck) přednáškou **Poškození prstů z přetížení u mladistvých sportovních lezců**. Autentické obrázky úrazů prstů, biomechaniky zatížení šlach, vazů a kostí prstů tkáňové – orgánové hypertrofie a adaptace, ale i poškození těchto struktur nadměrným zatížením: stressové epifyzární zlomeniny, deformity, preartrózy.

Vlivem intenzivní zátěže zbytnují úpony šlach, ztlusťuje se kostní kůra (kortikalis) a rozšiřuje baze (konzola) článků prstů. Artrotickými změnami jsou tvorba kostních výrůstků (osteofytů), zahuštění kosti pod chrupavkou (subchondrální sklerosa), zúžení až zánik kloubní štěrbiny, ukládání vápníku v podkoží a tvorba kostních cyst.

Po 2-5 letech lezení stoupne výskyt artrózy na 2%, po 10 letech na 20%, po 15 letech na 28% (statistika u 173 sportovních lezců ve věku 16-58 let sledovaných v letech 1994-2002, Hochholzer a Schöffl, 2001, tabulka).

Příčiny jsou nefyziologický trénink a poškozující způsob držení chytů.

Lezení dětí nelze chápat jen jako kvantitativně menší zátěž než je tomu u dospělých. Děti vyžadují zvláštní chyty, speciálně vedené a upravené lezecké trasy, trénink má být pro dítě hrou. Vylučuje se trénink maximální síly a cvičení na úzkých listách.

Závěr a souhrn: „The most important muscle for climbing is the brain“, originální citát Wolfganga Güllicha: “The brain is the most important muscle for climbing.”

Ortoped Dr. Med. Thomas Hochholzer je spolu s chirurgem – traumatologem – ortopedem Priv.-Doz. Dr. Med. Volkerem Schöfflem autorem úspěšné knihy o medicínské problematice sportovního lezení „So weit die Hände greifen...“, která v roce 2009 vyšla v Německu již v 5. vydání.

Německý fyzioterapeut (a horský a lyžařský vůdce) Hajo Friederich (Ramsau/Berchtesgaden) je jedním ze zakladatelů „léčebného lezení“ (Therapeutisches Klettern) – využití lezení v rehabilitaci. V přednášce Nahlédnutí do terapeutického lezení dokumentoval, že lezení vhodně doplňuje rehabilitační techniky při léčení poruch a onemocnění pohybového ústrojí, v ortopedii, traumatologii i neurologii. Praxe v Ramsau v Berchtesgadenských Alpách poskytuje individuální a skupinovou rehabilitaci, i kursy a výcvik rehabilitačního lezení. Jako uznávaný odborník přednáší H. Friederich na lékařských kongresech.

V horské medicíně i na veřejnosti často diskutovanými problémy se v přednášce **Děti a výška a horolezectví** zabývala PD Dr. med. Susi Kriemler (Basilej). Téma probírala na loňském semináři MUDr. Jana Kubalová, též máme „ISMM – UIAA Consensus Statement“ v High Alt. Med. & Biol., Doporučení LK UIAA. Malé názorové odlišnosti jsou vysvětlitelné absencí výzkumných studií (studie jsou malé, s kontroverzními výsledky) a různými i zřejmě měnícími se zkušenostmi a názory.

Dr. Kriemler uvedla, že výskyt akutní horské nemoci (AHN) je u dětí nižší než u dospělých (méně často bolesti hlavy a poruchy spánku), výškový otok plic řídký, ale vyskytuje se (genetické riziko?, perinatální komplikace, srdeční vady, akutní a subakutní infekce). Léčení se u dětí neliší, dávky se přepočítávají na tělesnou hmotnost. Citovala výsledky studií z Jungfraujoch Research Station (3450 m) a Mönchsjoehut (3650 m) z let 2005 – 2009 u 87 dětí, 70 mladistvých a 155 dospělých osob jako tzv. černé skříňky (black box – obecně se jedná o označení zařízení, nebo obecně jakéhokoli [jevu](#), u kterého je zřejmé, jak se chová či projevuje navenek, ale [principy](#), na kterých funguje, nám zůstávají utajené, anebo jejich znalosti nesmíme použít). Polysomnografie prokázala menší výskyt periodického dýchání, lepší spánek a výsledky pulzní oxymetrie nesouvisely s výskytem AHN, děti se cítily dobře i při velmi nízké kyslíkové saturaci.

Sledovat retenci tekutin bylo náročné. Výsledky ukázaly, že ztráta tělesné hmotnosti (TH) nesouvisela s AHN ani u dospělých, ani u dětí. Nemocné děti měly velkou ztrátu TH v důsledku nízkého energetického příjmu a zvracení.

Black box „tělesná zátěž“: Stejný pokles výkonnosti ve výšce u dětí i dospělých, avšak relativně vyšší spotřeba energie pro danou zátěž u dětí bez ohledu na výšku, tj. menší metabolická rezerva

V doporučeních k léčení AHN u dětí není odlišností, schéma prezentované MUDr. Janou Kubalovou v na semináři v roce 2010 je o něco pestřejší (navíc kyslík a metoclopramid).

Rizika vzniku výškového plicního otoku (VPO) u dětí:

1. Děti, které prodělaly VPO, mají vyšší tlak v plicní tepně
2. Zvýšená cévní reaktivita v dospělosti pro prodělané hypoxii v době porodu
3. Srdeční vady
4. akutní a subakutní (interkurentní) infekce dýchacího ústrojí (respirační infekce)
5. genetické faktory

Black box VPO: plicní hypertenze u dětí. Kasuistika 10 leté dívky: 5 hodin po příjezdu na Jungfraujoch má LL skóre 10, saturaci 88%, nemá příznaky VPO, krevní tlak 88/40 mmHg, tlak v plicnici (PAP) 54 mmHg tj. 70% systémového tlaku. Normální hodnoty jsou 25 mmHg v systole, 8 mmHg v diastole, střední tlak v plicnici 13-16 mmHg, hranice plicní hypertenze

nad 20 mmHg (Václav Hampl, Jan Herget in: Bohuslav Ošťádal: Patologická fyziologie srdce a cév. Skripta UK Praha. nakl.: Karolinum, 1. vyd., 2003. 169 str., ISBN-10: 80-246-0597)

Za 2,5 hodiny po podání 4 mg dexametazonu, bez podání kyslíku, klesá LL skóre na 2 a PAP na 33 mmHg. Lze usuzovat, že chování tlaku v plicnici při hypoxii je vrozené.

Schéma léčení VPO prezentované MUDr. Janou Kubalovou na semináři v roce 2010 je úplné, snad jen připomeňme dávkování dexametazonu dle Pollarda a spol.: 0,15 mg/kg 3-4x denně při současné AHN resp. příznacích výškovém otoku mozku.

II. téma o provozování horolezectví při onemocněních zahájil Dr. med. Wolfgang Schaffert (Siegsdorf) působivou (jako při každé příležitosti) přednáškou **Horolezectví při vnitřních onemocněních**. Konstatoval, že většina návštěvníků není dostatečně zdatná, aby absolvovala zátěž ve velké výšce. Starší, dosud zdravé, avšak tělesně inaktivní osoby s rizikovými faktory mají před cestou do vysokých hor dosáhnout tréninkem schopnost podstoupit zátěž 2,5-3W/kg, hodnoty $VO_{2max} = \text{tělesná hmotnost v kg} \times 0,7$ a vytrvalostního využití na úrovni 60% VO_{2max} . V nejvyšších horách bez civilizované infrastruktury musí být každý připraven nést neodstranitelné riziko (Restrisiko), jinak se do hor vydávat nemá, neboť „sup je vždy připraven“ (Der Geier ist immer bereit).

Diagnostikovaná ICHS a posouzení schopnosti výstupu do velkých výšek (American College of Sports Medicine)

- Po úspěšné revaskularizaci (PTCA-stent, by-pass) s jen lehkým funkčním omezením levé srdeční komory (LK)
- Ve výšce není zhoršení dysfunkce LK, ani arytmie, ani ischemie
- Obecně a zásadně zůstává vyšší riziko

Vysoké riziko je při

- Těžkém omezení funkce LK ($EF < 30\%$)
- Významné komorové arytmií
- Předchozí srdeční zástava s křížením
- Ischemii při zátěži se snížením úseku ST > 2 mm a poklesem TK
- Stavů srdečním infarktu se závažnou arytmií v posledních 6 měsících

Zvýšené riziko je při

- Aterosklerotickém – ischemickém poškození tří věnčitých tepen
- Komplexních arytmiích
- Srdečním selháním se systolickým objemem < 40 ml
- Nestabilní angině pectoris a opakovaných srdečních infarktech

Příčinou náhlé smrti po 35. roce věku bývá nepoznaná kardiomyopatie či nevy léčená myokarditida. Naopak pravidelný sport v horách riziko náhlé smrti při ICHS snižuje.

Horečka v horách („Bergfieber“)

- Při každé horečce může být poškozen srdeční sval zánětem (myokarditis)

- Klid po horečnatém onemocnění má trvat dvojnásobně dlouho jako trvala horečka
- Nejlepšího zotavení lze dosáhnout v nižší výšce
- V Ázii, především však v Africe je vždy nutné myslet na malárii
- Lehká horečka – do 38,5 °C – může provázet výškový plicní edém
- Při vysoké horečce provázené kašlem se vždy jedná o zápal plic

Arteriální hypertenze

- Žádoucí a nutné je dosáhnout léčbu normalizace krevního tlaku
- Orgánové komplikace znamenají kontraindikace (posoudit)
- Při příchodu do výšky lze spíše pozorovat pokles krevního tlaku
- V průběhu pobytu ve výšce se tlak zpravidla zvyšuje
- V léčbě jsou nevhodné betablokátory a diuretika
- V nouzi je vhodný clonidin
- Krevní tlak je nutné kontrolovat a dávky léků přizpůsobit
- Vhodné jsou: ACEI, Ca blokátory, sartany

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN, COPD)

- Lehké onemocnění s klidovým PaO₂ > 68-72 mmHg (v nížině) a FEV₁ > 1,5 litru znamená paradoxně/anekdoticky „preaklimatizaci“
Ve výšce 2500 m bude PaO₂ > 55 mmHg a je možná lehká zátěž („kulturní trekking“), vyšší nadmořská výška je kontraindikován
- Středně těžké onemocnění: do 1500-2500 lze bez omezení, minimální požadavky jsou vitální kapacita (VC) 3000 ml, FEV₁ > 70%, SaO₂ > 85%, PaO₂ > 70 mmHg
- Tolerance výšky při FEV₁ < 1,5 l: k posouzení je nutné vyšetření plicních funkcí v hypoxické komoře. PaO₂ ve výšce = (0,519 x PaO₂ SL) + (11,85 x FEV₁) – 1,76

Plicní hypertenze znamená riziko výškového otoku plic

- Se stoupající výškou tlak v plicní tepně (PAP) stále stoupá
- Preexistující plicní hypertenze v nížině je rizikem
- Srdeční vady s plicní hypercirkulací
- Mitrální stenóza
- Individuální posouzení rizika pneumologem. Hrozí VPO (HAPE). Cor pulmonale.

Asthma bronchiale

- Příznivé faktory: menší hustota vzduchu a absence alergenů
- Snížený odpor v dýchacích cestách
- Chlad a hyperventilace mohou vyvolat astmatický záchvat
- Podmínkou je úplná normalizace plicních funkcí po léčbě (reverzibilita)

- Při sebekontrolě a zkušenosti s prevencí/profylaxí je možné i horolezectví ve velkých výškách
- Opatrnost při infekci (vzplanutí infekce) dýchacích cest

Spánková apnoe, periodické dýchání

- Bezdeší trvající déle než 10 sekund sníží kyslíkovou saturaci o více než 10%
- Transport kyslíku se pak uskutečňuje na strmém úseku disociační křivky hemoglobinu pro kyslík odpovídající výšce 4000 m
- Důsledkem je plicní hypertenze, hypoxemie, ve výšce výškový otok plic a/nebo mozku

Restriktivní plicní onemocnění

- Omezení rozpínání plic brání vzestupu ventilace při výškové hypoxii
- Porucha difúze způsobí těžkou desaturaci, především při námaze ve výšce, riziko VPO
- Při omezení difúze lze vystupovat nejvýše do 2500 m
- Pneumektomie a jednostranná atresie plicnice jsou absolutní kontraindikací

Trombembolická nemoc

- Delší pobyt ve výšce je spojen s polyglobulií, hemokoncentrací, často dehydratací
- Riziková onemocnění: rozsáhlé varixy dolních končetin, stavy po trombózách, kouření, kontraceptiva
- Profylaxe: nízkomolekulární hepariny

Výškový kašel („Berghusten“)

- Při náhlém poklesu výkonnosti, s horečkou či bez horečky, jde o VPO nebo plicní embolii
- „Suchý výškový kašel“ bez výše uvedených příznaků brání potřebné hyperventilaci, zvláště způsobí-li i zlomeniny žeber
- Vysoká horečka a pokles výkonnosti: zápal plic
- Bronchitida je jednou z nejčastější „tropickou nemocí“

Poruchy spánku a úzkostné sny

- Velmi časté první noci ve výšce
- Hypoxie vede k periodickému dýchání, zvýšené klidové tepové frekvenci a zvýšenému nočnímu močení
- Absence hlubokého spánku (REM fází) zvyšuje riziko úrazu následující den

Poruchy centrálního nervového systému

- Závrať z výšky (přesněji z hloubky) je psychogenní a tréninkem ji lze odstranit
- Strach z výšky a nadměrná zátěž může způsobit kritické selhání při výstupu
- Ztráta orientace, porucha výbavnosti slov, ztráta reality jsou organické mozkové poruchy z výškového otoku mozku a/nebo ischemie a/nebo hyponatrémie

Migréna

- Pobyť ve výšce nezvyšuje četnost záchvatů
- Je nutná zvlášť pečlivá aklimatizace
- Výskyt prvního záchvatu ve výšce je nepravděpodobný, většinou jde o příznak AHN

Epilepsie

- Pobyť ve výšce může vyvolat epileptický záchvat
- Výskyt prvního záchvatu ve výšce je extrémně řídký a musí být objasněn
- Podávání léků při epilepsii se nesmí přerušit
- Výškou podmíněná mdloba (synkopa) z vazodilatace způsobené hypoxií má neurocirkulační původ, je nezávažná a nikoli vzácná

Diabetes mellitus

- Hypoxie, hypotermie a hypoglykémie jsou nebezpečnými faktory velkých výšek
 - Stablní metabolismus, zkušenost v redukci dávky před zátěží a zvýšení dávky v klidu
 - Zvrat do ketoacidózy při snížené pufrovací kapacitě při renální kompenzaci respirační alkalózy
1. Diabetes mellitus I. typu s normální tělesnou hmotností. Při nepřítomnosti pozdních následků díky vytrvalostnímu sportu a dobré kompenzaci není omezení, pravidelné kontroly jsou nutné k zábraně hypoglykemií, diabetické ketoacidózy, infekci měkkých tkání a orgánových poškození.
 2. Diabetes mellitus II. typu s obezitou. Pravidelná vytrvalostní zátěž při horské turistice snižuje hladinu inzulinu, inzulinorezistenci, mobilizuje spalování tuků, snižuje tělesnou hmotnost, modifikuje způsob života a je nejlepší profylaxí pozdních diabetických komplikací.

Endokrinní poruchy

- Po subtotální strumektomii je třeba zvýšit dávku tyroxinu přibližně o 20%, aby se TSH udrželo pod 0,1 po celou dobu pobytu ve výšce
- Při nedostatečnosti kůry nadledvinek se substituční dávka zvyšuje dle klinického stavu. V prvních dnech je v každé nové výšce potřeba vždy vyšší

Gastrointestinální onemocnění 100_4476

- Floridní vředová choroba je kontraindikací
- Pouze velmi dobře farmakologicky kompenzovaná Crohnova choroba nebo ulcerózní kolitida
- Při imunosupresi je vždy riziko infekce s komplikacemi

Latentní infekční ložiska

- Zřetelně zvýšené riziko u latentních ložisek
- Zubní kořenové granulomy
- Chronické infekce vedlejších nosních dutin

- Bronchiektasie
- Divertikulitis
- Pyelonefritis
- Při manifestním onemocnění sestup

Hematologická onemocnění

- Anémii s Hb < 100 g/l vždy upravit
- Polyglobulii odstranit isovolemickou hemodilucí
- U srpkovité anémie dochází nad 4000 m k deformaci a shlukování červených krvinek a infarktům ve slezině a v kostech (tzv. krize) – vždy kontraindikace

„Pochutiny“

- Kouření zvyšuje „fyziologickou výšku“ o 1000 m a snižuje výkon
- Alkohol tlumí ventilaci, působí ztrátu tekutin, snižuje reakční čas a narušuje schopnost úsudku

Psychické předpoklady a filozofie

- Dlouhodobé strádání a riziko v horském prostředí není vhodné pro emočně labilní jedince s úzkostnými stavy
- Velká schopnost odříkání a snášení útrap je odměněna silným pocitem úspěchu vzdor nepříjemnostem
- Hory nedobýváme ani si je nepodmaňujeme, nýbrž se jim v pokoře přibližujeme při respektování přírody a kultury
- Učíme se rytmu, který není diktován úspěchem ze zvyšování výkonnosti a efektivnosti

Važte si divočiny

Jen ten, kdo chápe riziko jako naději na úspěch (šanci), naučí se zvládnout nečekané životní výzvy

Další problematika provozování horolezectví při onemocněních se týkala ortopedie:

Horolezectví s kloubními náhradami a s protézami, kterou přednesl Dr. med. Christoph Kruis (Grainau). Ne vše je sport, o čem se jako o sportu mluví. Golf sportem není, zatímco horská turistika s výkonnostním zaměřením (Bergsport) nepochybně ano. Jak v případě zdravých osob, tak i po endoprotézách, je nutné najít vhodnou hranici zátěže.

Epidemiologické poznámky.

V západních průmyslových zemích trpí artrózou kyčelního kloubu ve věku nad 65 let přibližně 15% lidí. V roce 2007 bylo v 1155 německých nemocnicích provedeno 158 884 primoplantací TEP kyčlí. V roce 2008 v 1019 německých nemocnicích 148 043 primoplantací TEP kolen. A v roce 2010 to je přibližně 1000 hlezenných kloubů. Následoval historický přehled na příkladu kyčle včetně typologie implantátů, otázky indikací, rizik, rehabilitace.

„Způsobilost sportu či vhodnost sportu není tématem!“ („Sporttauglichkeit ist kein Thema?!“). Pravidelně provozuje sport 83% operovaných. Při procházkách, severské chůzi, cyklistice apod. zde není problém.

Komplikace a rizika při horských sportech s TEP:

- Zlomení implantátu – dalece vyloučeno?
- Zlomeniny kosti v blízkosti implantátu – řídké, žádný sport
- Riziko při dobré kostní denzitě???
- Vykloubení endoprotézy – vyskytuje se v 90% v prvních 3 měsících
- Uvolnění TEP – většinou částicemi z odírání
- Hlavním rizikem při sportu (velké působící síly / větší opotřebení

AVŠAK

- Udržování motorických schopností je celoživotně blahodárné, zatížení stimuluje kostní metabolismus a uvolnění TEP u sportovců je méně pravděpodobné

AVŠAK

- To nijak nesnižuje stupeň opotřebení

Problémy a jejich řešení

Implantáty je třeba pravidelně kontrolovat, včas revidovat a vyměňovat. Není protéza jako protéza! Kasuistika: 53 letý muž havaroval na motorce, primární ošetření v Kamerunu, komplikováno infekcí a ztrátou kondylů femuru.

Sport v horách s umělým hlezem. Ze všech tří kloubů – kyčel, koleno a hlezno, jsou s hlezenním kloubem největší problémy.

Stále nejsou studie s dlouhodobým sledováním osudů sportem zatěžovaných kloubních náhrad, ani nejnovější implantáty nevydrží na celý život, stále důležitější je kumulativní invazivita, jakoby se vnucuje se přístup „nejlépe s novým kloubem nedělat nic“ (?).

Je nutné vyloučit

- Infekci a zánět kloubu
- Uvolnění implantátu
- Kloubní instabilitu
- Svalovou insuficienci
- Revizi, reimplantaci endoprotézy (?§
- Obesitu (BMI > 30) (?)

V zásadě je sport s endoprotézou možný, otázkou zůstává, jaký sport resp. tělesnou činnost zvolit a jakým způsobem sport provozovat. Jelikož chybějí údaje pro medicínu založenou na důkazech, jsou doporučení nejednotná. Doporučit lze bicyklový ergometr, tanec, golf, plavání, tenisovou čtyřhru, chůzi, kanoistiku, severskou chůzi, turistiku, cyklistiku, bowling.

Nedoporučuje se jogging, tenis (dvouhru), squash, košíková, lezení, gymnastika, fotbal, hokej, volejbal, házená (Hip Society 1999 / 2005). Jednoznačně problematickými sporty jsou

sporty kontaktní a bojové, s možností střetu ve družstvu, závodní sporty a výkonnostní sporty.

Předpoklady pro horské sporty s endoprotézou:

- Respektovat kontraindikace (infekce, instabilita atd.)
- Vyčkat 3 – 6 měsíců po operaci
- Nepřítomnost potíží v klidu i při zatížení
- Předchozí zkušenost se sportem
- Psychické schopnosti: ctižádost, uvědomění si rizika
- Věk – tělesná hmotnost – případná další onemocnění

Zatížení kolenního kloubu při různé zátěži v násobcích tělesné hmotnosti (TH v kg)

- Jízda na kole (120 W) 1 x kg
 - Chůze (5 km/h) 3-4 x kg
 - Jogging (9 km/h) 9 x kg
 - Sprint (16 km/h) až 14 x kg
 - Chůze po schodech (nahoru, dolů) 4-6 x kg
 - Sjezd na lyžích („modrá“, „červená“ sjezdovka) až 3,5 x kg
- (M. S. Kuster, St. Gallen, Sport Med. 2003, 32 (7): 433-445)

Horské sporty s endoprotézou - Závěry

- ANO, ale s rozumem
- **Individuální posouzení schopnosti ke sportu**
- Jen sport, který je již ovládán
- Nikoli CO, nýbrž JAK

Pravidelná kontrola implantátu

III. téma bylo věnováno problematice Preaklimatizace pro pobyt v horách.

O smyslu preaklimatizace diskutoval Dr. med. Christoph Dehnert (Ulm) v přednášce

Preaklimatizace – co je smysluplné? Cíle preaklimatizace jsou

- Navození (indukce) aklimatizačních procesů (ventilační a hematologická aklimatizace)
- Prevence AHN, VPO, VMO
- Dobrá výkonnost v horách

Expozice výšce může být nepřetržitá (kontinuální), hypobarická (v přirozené výšce) nebo normobarická, zde chybí systematické studie. Přerušované – intermitentní expozice hypoxií (IHE) lze dosáhnout krátkodobě normobaricky (maskou), anebo dlouhodobě – normobaricky (maska, hypoxický stan) nebo hypobaricky (komora, přirozená výška).

Nejdůležitějším aspektem je, jaké jsou minimální požadavky na účinnost expozice hypoxií. Je to každodenní hypoxie trvající nejméně 1 hodinu po období delší než 5 dnů. Ke zvýšení

celkového množství hemoglobin je třeba expozice hypoxii 12-14 h denně po 3 týdny ve výšce ekvivalentní 2100-2500 m (Schmidt 2008). K významnému zvýšení ventilace dojde po expozici po 5 až 6 expozicích trvajících 1,5-2 h hodiny ve výšce 3800-4500 m, výskyt AHN klesl po 14 4-8 hodin trvajících hypoxiích ve výšce 3000-4300 m. Zlepšení výkonu ve výšce bylo zaznamenáno po 12 expozicích 15-30 minut výšce 3000 m. Studií, zejména kontrolovaných je stále málo, otázkou je doba trvání výhod preaklimatizace.

Na otázku **Jaký smysl má sledovat pulzní oxymetrii v časném období aklimatizace** odpovídal ve své přednášce Dr. med. Daniel Basic (Bad Nauheim). Provozování trekkingu je charakterizováno takto:

- Převážně pohyb po cestách, stezkách
- Výšky od 2500 do 5500 m
- Malá nesená zátěž
- Denní etapy 4-6 hodin
- Výškový rozdíl přenocování 300-400 m
- Velmi nesourodá a spíše málo trénovaná populace

Vztahem saturace tepenné krve kyslíkem (SaO₂) sledované pulzní oxymetrií (PO) a výskytu horské nemoci se již zabývala řada studií, avšak ne vždy s jednotnými výsledky. Basnyat a spol. (1999) zjistili u 550 probandů v Pheriche (4234 m) 2,35 krát vyšší výskyt AHN při SaO₂ nižším než 85%, Koehle a spol (2010) konstatovali minimální pravděpodobnost AHN ve 4380 m při SaO₂ nad 86%. Řada jiných studií vztah nepotvrdila, možné příčiny jsou různá výška, odlišný způsob (rychlost) výstupu, různá metodika, chyby měření atd.

Vlastní studie zahrnovala sledování 210 účastníků ve výškách 2500-5300 m po dobu 7 dnů. Výsledky ukázaly, že

- Pro diagnostiku AHN je samotná pulzní oxymetrie nevhodná
- Při lehké AHN má hodnota SaO₂ velmi nízkou výpovědní hodnotu, velká individuální variabilita
- Na základě hodnoty SaO₂ se nelze rozhodovat o vhodnosti výstupu či sestupu
- Pokles SaO₂ pod 85% neznamena AHN, **avšak téměř každá AHN (s tendencí ke zhoršení) je provázena poklesem SaO₂**

Účinky preaklimatizace v hypoxickém stanu hodnotila Mag. Maria Wille (Innsbruck).

Rizikovými faktory AHN jsou rychlost výstupu, absolutní výška, předchozí pobyt ve výšce a individuální vnímavost. Preaklimatizace snížila výskyt příznaků AHN o 40%, ale statisticky nesignifikantně.

V 5500 m došlo k výraznému poklesu SaO₂ z 97 až pod 70% v 1. hodině a k 75% v 8. hodině bez rozdílu mezi skupinami (placebo vs. intervence).

Před vlastními přednáškami se konalo zasedání Rady pro výuku horské medicíny a zkoušky přihlášených absolventů kursů horské medicíny pro kvalifikaci „Diplom horské medicíny“ (Alpinarztdiplom, Expeditionsarztdiplom). Po přednáškách se paralelně uskutečnila valná shromáždění Rakouské společnosti pro alpskou a výškovou medicínu (ÖGAHM) a Německé společnosti pro horskou a expediční medicínu (BExMed).

Neděle byla věnována praxi v lavinové medicíně.