

Syndróm z visu

(Suspension syndrome, Hängesyndrom - aktualizované v roku 2019).

Bernhard Bliemsrieder, Peter Paal, Raimund Lechner und Simon Rauch

Úvod

Článok poskytuje základné, no novšie zistenia založené na štúdií „Trauma z visu“ (voľné vistenie či vis).

Definícia stavu: **„potenciálne fatálny obehový kolaps sprostredkovaný vegetatívnym nervovým systémom“**. Táto experimentálna randomizovaná krížová štúdia, podporovaná výskumnou cenou BExMeD – Deutsche Gesellschaft für Bergmedizin und Expeditionsmedizin, obsahuje aj výsledné odporúčania pre prevenciu a liečenie syndrómu (súhrnu príznakov - I. M.). Môže byť spôsobený **pasívnym vistením** v akomkoľvek type zariadenia či pomôcky (horolezecký úväz, lano atď.). Medzi klinické príznaky pretrvávajúceho visu patrí slabosť, potenie, nevoľnosť a poruchy zraku, ako aj následná strata vedomia či dokonca smrť. Príčinou je zlyhanie viacerých životne dôležitých orgánov pre generalizované zníženie ich prekrvenia. Neexistujú spoľahlivé údaje o výskyte syndrómu, ale v literatúre je popísaných veľa prípadov. Pri medzinárodnom označení sa v súčasnosti presadzuje spojenie **„syndróm z visu“**, ktorý presnejšie popisuje patofyziológiu ako výraz „trauma z visu“, lebo poranenie sa nemusí nevyhnutne podieľať na nepriaznivom priebehu príhody!

Prvá séria prípadov syndrómu z visu bola medicínsky predstavená v roku 1972 na 2. medzinárodnej konferencii horských záchranných lekárov v Innsbrucku. *(Z nej vznikol známy kongres konajúci sa v jeseni každého nepárneho roku). Zúčastnili sa jej aj významní lekári – dobrovoľníci vtedajšej HS TANAP, MUDr Jindřich Reitmayer a MUDr Juraj Janovský (moji učitelia v horskej záchrane – I.M.).* Odvtedy je však patofyziológia syndrómu aj predmetom kontroverznej diskusie. Väčšinou sa predpokladá zhromažďovanie žilovej krvi v dolných končatinách, čo vedie k zníženiu efektivity srdcového výkonu. V konečnom dôsledku to môže viesť k strate vedomia a zástave srdca. *(Ja sám som mal možnosť už krátko po uvedenej konferencii obhliadať mŕtvolu mladého, zdravého chlapca, ktorý pri lezení v oblasti Prostredného hrotu vypadol iba v hrudnom úväze do voľného visu. Inak bez zranenia, zomrel v agónii asi po jeden a pol hod., pred očami bezmocného partnera. Mobily neexistovali a letecká záchrana iba občas. Premodralé, veľké opuchy nôh aj bezmocne visiach horných končatín pre škrtenie nervov a ciev hrudným naviazaním v podpazuší, zároveň s bledosťou tváre, boli veľmi nápadné – I. M.).*

Doteraz však tento predpokladaný scenár nebol experimentálne dokázaný, takže sa diskutuje aj o alternatívnych patofyziologických mechanizmoch . Napr. vazovagálny mechanizmu *(zlyhania nervovej regulácie distribúcie krvi v cievach a pokles krvného tlaku – I. M)* vedúci k náhlemu spomaleniu srdcovej činnosti s možným zastavením.

Cieľom štúdie

je teda „syndróm z visu“ – potenciálne smrteľný, blúdivým nervom (n. vagus) sprostredkovaný obehový kolaps. Experimenty sa zamerali na jednoznačnú identifikáciu základných mechanizmov a na odporúčanie prevencie a liečby, čo sa znova zdôrazňuje.

Prevedenie

20 zdravých účastníkov mužského pohlavia s priemerným vekom $31,05 \pm 7,14$ rokov, BMI (Body Mass Index) $22,19 \pm 1,52$, bolo v štandardnom horolezeckom úväze (viď obrázok), privedených do voľne visiacej polohy v sede. Počas tejto fázy sa kontinuálne merali EKG, krvný tlak, pulzná oxymetria, srdcový výdaj a variabilita srdcového rytmu, ako aj saturácia krvi kyslíkom v telových a mozgových cievach. V súhrne autori interpretujú výsledky štúdie takto: V prípadoch, keď boli pozorované presynkopálne ťažkosti (názny mdloby – I.M.), bol čas nástupu príznakov u jednotlivcov veľmi variabilný, a predtým ako sa symptómy rýchlo objavili, neexistovali varovné príznaky! Preplnenie žíl v dolných končatinách v dôsledku vplyvu gravitácie a straty svalovej pumpy bolo možné preukázať vo všetkých testoch pomocou troch rôznych metód. *(Podrobnejší popis a priebeh testovania z pochopiteľných dôvodov vynechám – I.M.)*



Obr. 1. Účastník štúdie vo visiacej polohe a meracie prístroje

Tab. 1. Kritéria pre ukončenie testu

- Na žiadosť probanda
- Čas zavesenia 60 min
- Srdcový rytmus < 35 , alebo > 160 úderov / min.
- Systolický krvný tlak < 90 mmHg alebo > 200 mmHg
- Glasgow Coma Score ≤ 13
- Zníženie saturácie krvi kyslíkom o $> 25\%$ oproti základnému meraniu
- Presynkopálne príznaky - nevoľnosť, ospalosť, bledosť, studený pot, rozmazané videnie

Bol vybraný náhodný dizajn krížovej štúdie. Každý účastník absolvoval testovací proces v dvoch rôznych dňoch. V 1. sérii predchádzala mierna fyzická námaha (lezenie), v 2. sérii – vis bez predchádzajúcej námahy, aby sa zaznamenal možný kolaps v dôsledku telesného zaťaženia. *(V pôvodnom texte nasledujú podrobné výsledky štúdie v odbornej reči, bez hlbších, špeciálnych vedomostí, len ťažko zrozumiteľných. Uvediem len zhrnutie a prejdem k záverom autorov a ich odporúčaniam pre prax. – I.M.)*

Z celkového počtu 40 testovacích cyklov bolo 30 % predčasne ukončených kvôli sťažnostiam na presynkopu (závraty, ospalosť, bledosť, studený pot, poruchy zraku a / alebo nevoľnosť). Priemerný čas visenia bol 44,7 min (od 13,4 do 59,7), Štyri subjekty vykazovali presynkopálne symptómy v teste s predchádzajúcou námahou aj bez nej, pričom čas do objavenia sa presynkopy po predchádzajúcom cvičení bol vždy kratší!

Súhrn výsledkov:

Ak došlo k presynkopálnym ťažkostiam (*ohlasovanie zamdlenia – I. M.*), bol čas ich nástupu individuálne veľmi variabilný, ale pred ich zvyčajne rýchlym objavením chýbali varovné signály! Nahromadenie krvi v žilách dolných končatín v dôsledku vplyvu gravitácie a straty svalovej pumpy (*pre nemožnosť zapierať sa nohami – I. M.*) bolo možné preukázať vo všetkých prípadoch. Nepotvrdilo sa, že by to malo vplyv na veľký krvný obeh, ako pri hemoragickom šoku (*z masívneho krvácania – I. M.*), t. j. ani kompenzačné zvýšenie srdcovej frekvencie sa pri syndróme z visu neuplatnilo!

U jedincov s presynkopami sa ich príznaky objavili súčasne s náhlym poklesom srdcovej frekvencie a systolického krvného tlaku, čo jasne hovorí o zlyhávaní nervovej regulácie činnosti srdca. Autori však uvádzajú, že vyššie uvedené abnormality nemôžu túto teóriu jednoznačne potvrdiť ani vyvrátiť. Aj bolesť je dobre známym spúšťačom neurokardiogénnej synkopy a preto ju možno tiež vnímať ako príčinu príznakov. 75 % jedincov s presynkopálnymi ťažkosťami zažilo bolesť počas fázy visu o intenzite 3 alebo viac, v stupnici od 1 do 10.

Dôležitým výsledkom štúdie je, že pohľad na syndróm z visu ako dôsledok jediného patofyziologického procesu neobstojí! Niekoľko takýchto mechanizmov spolu však môže viesť k úplnému obrazu synkopy, a ak chýbajú záchranné opatrenia, k smrti. Hromadenie krvi v žilách spočíva vo vážnej neurokardiogénnej reakcii. Môžu ju podporovať rôzne faktory, ako bolesť, strach alebo hypovolémia spôsobená dehydratáciou či stratou istého objemu krvi v dôsledku súčasnej traumy. Treba brať do úvahy aj individuálne odlišnú citlivosť baroreceptorov v tepnách. Presnejšiu kauzalitu by však mali objasniť ďalšie štúdie.

Charakteristika syndrómu z visu.

Na základe symptómov opísaných v kazuistikách a podľa experimentálnych štúdií možno uviesť typický priebeh syndrómu z visu. Treba však rozlišovať medzi akútnou a subakútnou fázou, lebo za ich príznaky sú asi zodpovedné rôzne patomechanizmy. V akútnom priebehu je v popredí neurokardiogénna udalosť, hlavnou príčinou subakútnych udalostí je poškodenie koncového orgánu v dôsledku bunkovej smrti pri zlyhávaní krvného obehu. Navrhuje sa preto aj klasifikácia syndrómu z visu (Tab. 2) s cieľom zabezpečiť jednotnú nomenklatúru a hodnotenie závažnosti pre budúce opisy prípadov (ev. výskumné projekty).

Tab. 2, syndrómu z visu

Akútna fáza:

1. Presynkopálne príznaky (nevoľnosť, závraty, pocit tepla, potenie, tras, poruchy videnia)
2. Synkopa (pokles srdcovej frekvencie a krvného tlaku, GCS <9).
3. Preťaženie srdca z visenia (vylúčenie iných príčin, ako vnútorná príčina, trauma, podchladenie).
4. Záchrana zlyhania srdca počas prvých 60 minút vyslobodením z visenia.

Subakútna fáza:

1. Mravčenie, pravdepodobne deficit mobility > 24 hodín po ukončení visu.
2. Poškodenie koncových orgánov (akútne zlyhanie obličiek), vysoká hladina draslíka v krvi, zvýšenie niektorých metabolitov v krvi, pravdepodobne potrebná dialýza.
3. Preťaženie srdca > 1 h po záchrane z visenia.

Preventívne a liečebné odporúčania

Každá osoba, ktorej hrozí voľné zavisnutie v akomkoľvek type úväzu by si mala uvedomovať riziko a základné mechanizmy syndrómu z visu! Výcvik ohrozených osôb je preto ústredným bodom prevencie, čo by malo zahŕňať aj optimalizáciu narábania s lanom. Samozrejme, že používanie výhradne hrudných úväzov alebo dokonca priame naviazanie sa na istiace lano sa považuje za absolútne zastarané! Sedacie alebo kombinované úväzy sa musia zvoliť v primeranej veľkosti a nastaviť podľa anatomických podmienok.

Pokiaľ ide o upevňovací bod kombinovaných úväzov, vôbec najhorší je umiestnený na chrbte. Má niekoľko nevýhod. Vertikálnejšia poloha visiaceho môže podporovať žilové prepĺňanie v dolnej časti tela, sťažuje pokusy o záchranu a pravdepodobne povedie aj ku kompresii stehnových ciev.

V prípade nehody spojenej s voľným visom dominujú záchranné prostriedky na aktívne zamedzenie hromadenia žilnej krvi podľa gravitácie, pokiaľ to postihnutá osoba dokáže. Ak ide o sebazáchranu možno odkázať na príslušné odporúčania horolezeckých klubov (Prusikov uzol, slučky na stúpnutie atď.). Aby sa zabránilo hromadeniu krvi v žilovom systéme treba uplatniť „svalovú pumpu“ aktívnym pohybom dolných končatín aspoň odtláčaním sa od pevných plôch (skala, trhlina, steny stavby atď.) Ak spomenuté už nie je možné z dôvodu vyčerpania, zranenia, hypoglykémie alebo zhoršeného vedomia, do popredia sa dostane kamarátska pomoc. Aj tu sa odkazuje na zdroje už uvedené. Keďže čas do vzniku syndrómu z visenia môže byť individuálne veľmi odlišný, možno aj veľmi krátky, záchrana by sa mala vykonať čo najskôr! Nečakať na prodromy, ktoré by ho mohli predznamenať!

Od zavedenia klinickej jednotky „syndróm z visu“ existujú rôzne názory na primárnu starostlivosť najmä pokiaľ ide o počiatočnú polohu pacientov po záchrane z visu. V staršej literatúre, ale aj v súčasných článkoch z nej prevzatých, sa často odporúča vyhnúť

sa vodorovnému alebo dokonca šokovému uloženiu (šikmo – hlavou nadol). Kvôli obave z objemového preťaženia pravej komory pri náhlom prílive krvi z dolných končatín. Táto myšlienka vznikla po niekoľkých prípadoch úmrtia krátko po tom, čo bol pacient vyslobodený zo svojej situácie. To sa však nepodarilo preukázať a asi treba hľadať iné vysvetlenia. Napr. podľa Mortimera sú možno za fatálnym koncom srdcové arytmie spôsobené hyperkalémiou (vysoká hladina draslíka v krvi – I. M.). Na základe ultrazvukových vyšetrení v predkladanej štúdii, ktorá jasne potvrdila žilnú stázu, môže byť príčinou srdcovej smrti aj tromboembolická príhoda počas zotavovania.

Vzhľadom na nedostatok dôkazov sa v súčasnosti odporúča spočiatku vodorovné uloženie s nezmeneným algoritmom resuscitácie ABCDE, ktorú možno v príslušnej literatúre ľahko vyhľadať. Pre zvýšené riziko srdcových arytmií treba zaviesť čo najskôr monitorovanie EKG a v prípade arytmií dodržiavať súčasné pokyny naliehavej medicíny na ich zvládnutie. S rastúcim časom visenia sa zvyšuje rozpad svalových buniek (z hypoxie, podchladenia, preťaženie svalov pri pokusoch o záchranu atď.). Dochádza k závažným zmenám elektrolytov v krvi čo môže prispieť k akútnemu poškodeniu obličiek. Diagnostika a včasné liečenie by sa po počiatkovej záchrane, nemali zanedbať!

Záver

Podľa súčasného stavu vedomostí je syndróm z visu samostatnou a jasne definovanou patologickou jednotkou. Rôzne vedecké práce, v neposlednom rade autormi uvádzaná, stále viac objasňujú patofyziológiu a s tým súvisiace odporúčania v oblasti prevencie a liečenia. V minulosti boli často formulované nepresne. Mali by sa však stať súčasťou každej odbornej prípravy pre ľudí s rizikom syndrómu z visu, ako aj záchranárov, ktorí môžu prísť do styku s takto postihnutými pacientmi.

Alpinmedizinischer Rundbrief der OeGAHM 61 (Gemeinsames Organ der Österreichischen Gesellschaft für Alpin- und Höhenmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Berg- und Expeditionsmedizin), August 2019.

Kontaktná adresa: Dr. med. Simon Rauch, EDIC Institut für alpine Notfallmedizin Eurac Research Bozen, Italien Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin Krankenhaus Meran, Italien, simon.rauch@eurac.edu

Spracoval Igor Miko (máj 2020).

Doplňující literatura posledních let

Does the horizontal position increase risk of rescue death following suspension trauma?

O Thomassen, C Skaiaa, G Brattebo, J-K Heltne, T Dahlberg, G A Sunde.

[Emerg Med J 2009;26:896–898. doi:10.1136/emj.2008.064931](#)

Evidence-based review of the current guidance on first aid measures for suspension trauma. 38 stran.

Dr A Adisesh, L Robinson, A Codling & Dr J Harris-Roberts, Dr C Lee & Professor K Porter

[Health and Safety Laboratory and the University of Birmingham for the Health and Safety Executive 2009.](#)

Trauma z visu. Jan Smolek. [Sborník přednášek z 30. Pelikánova semináře Aktuální problémy horské medicíny, Mílovy 10. 10. 2009. Strana 548-611](#)

Paradigmenwechsel bei der Rettung von Hängetraumaopfern. Geborgene Hängetrauma-Patienten dürfen horizontal gelagert werden. Mathieu Pasquier. [FORUM ALPINUM 03–2014, strana 10-12](#)

Let's talk about Suspension Trauma - Manone Medical. <https://manonemedical.com/industry-news/lets-talk-suspension-trauma/> 2015.

Risks and Management of Prolonged Suspension in an Alpine Harness. Roger B. Mortimer.

[WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, 22, 77–86 \(2011\)](#)

Znovuožívování po úrazu ve visu (Reanimation nach Hängetrauma, Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel). Novinky v medicíně záchrany v horách 2015–2016. 24. mezinárodní kongres lékařů horských záchranných služeb, Innsbruck 7. 11. 2015, před kongresem a po něm (24. Internationale Bergrettungsärztertagung, Innsbruck 7. November 2015) Podrobná zpráva o kongresu, co předcházelo a následovalo. MUDr. Ivan Rotman, Společnost horské medicíny, listopad 2015 – říjen 2016. [Sborník přednášek z 27. Pelikánova semináře Aktuální problémy horské medicíny, Hotel Skalní Mlýn, Moravský Kras 28. – 30. 10. 2016, strana 229-233.](#)

Suspension Trauma. 20171021-MED-REC0036 Alpine Emergency Medicine Commission

Recommendation (Abstract). *International Commission for Alpine Rescue. H. Brugger MD. Draft 2017.*

Notärztliche Strategie beim Hängetrauma. Raimund Lechner, Enrico Staps, Hermann Brugger, Simon Rauch. [Notarzt 2018; 34: 156–161](#)

Suspension syndrome. ICAR MEDCOM RECOMMENDATION. MED-REC-2019-036. Rauch, Simon; Strapazzon, Giacomo; Brugger, Hermann; Pasquier, Mathieu; Mortimer, Roger; Skaiaa, Sven Raimund; Paal, Peter Christjar; Lechner. Commission for Mountain Medicine of the International Commission for Alpine Rescue. 2019.

Impact of Hanging Motionless in Harness on Respiratory and Blood Pressure. Reflex Modulation in Mountain Climbers. Francesca Lanfranconi, Alessandra Ferri, Luca Pollastri, Manuela Bartesaghi, Massimiliano Novarina, Giovanni De Vito, Egidio Beretta, and Lucio Tremolizzo. [HIGH ALTITUDE MEDICINE & BIOLOGY, Volume 00, Number 00, 2019, Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/ham.2018.0089](#)

Suspension syndrome: a potentially fatal vagally mediated circulatory collapse—an experimental randomized crossover trial. Simon Rauch, K. Schenk, G. Strapazzon, T. Dal Cappello, H. Gatterer, M. Palma, M. Erckert, L. Oberhuber, B. Bliemsrieder, H. Brugger, P. Paal. [European Journal of Applied Physiology \(2019\) 119:1353–1365](#)

Following Suspension Trauma, does the horizontal position increase rescue death in tower climbers?

Brian Horner, LTR Training Systems, Inc. <https://www.linkedin.com/pulse/following-suspension-trauma-does-horizontal-position-increase-horner> (2019)

Venous Pooling in Suspension Syndrome Assessed with Ultrasound. Simon Rauch, Kai Schenk, Hannes Gatterer; Martin Erckert, Lukas Oberhuber, Bernhard Bliemsrieder; Tomas Dal Cappello; Hermann Brugger, Peter Paal, Giacomo Strapazzon. [WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE 2020; 31\(2\): 204-8](#)

Suspension Trauma: A Clinical Review. Sean A. Weber, Mackenzie M. McGahan, Christoph Kaufmann, Saptarshi Biswas. [Cureus 2020, 12\(6\): e8514. DOI 10.7759/cureus.8514](#)