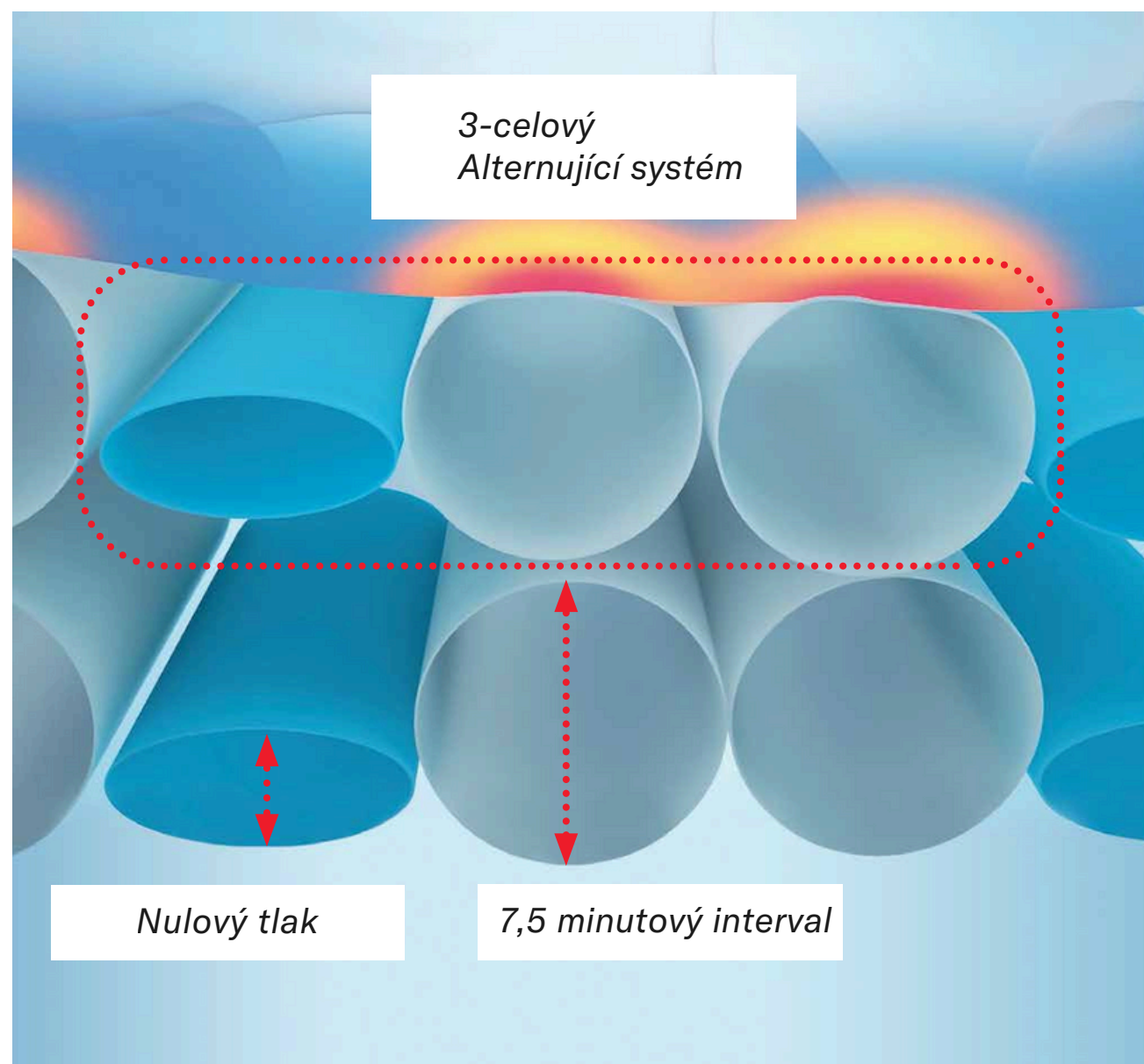


Proč Alternovat?



Vznik dekubitů

Co je to Dekubitus?

Dekubitus neboli Tlakové poranění je definováno jako „lokalizované poškození kůže a/nebo podkožních tkání v důsledku tlaku nebo tlaku v kombinaci s třením“. Dekubity se obvykle vyskytují nad kostním výčnělkem, ale mohou vzniknout také v souvislosti se zdravotnickým či jiným prostředkem.

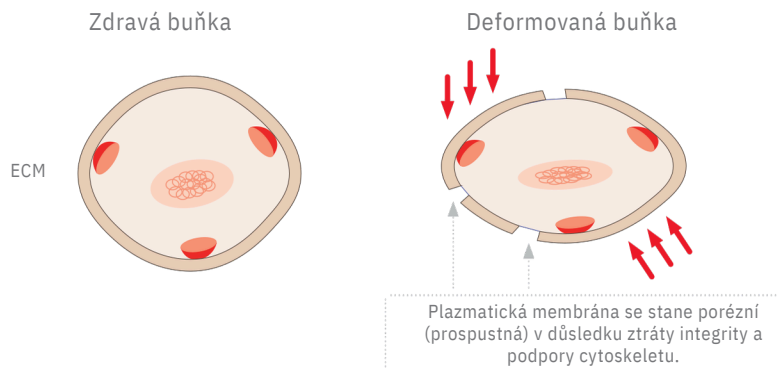


[Obrázek 1]: Dekubitus

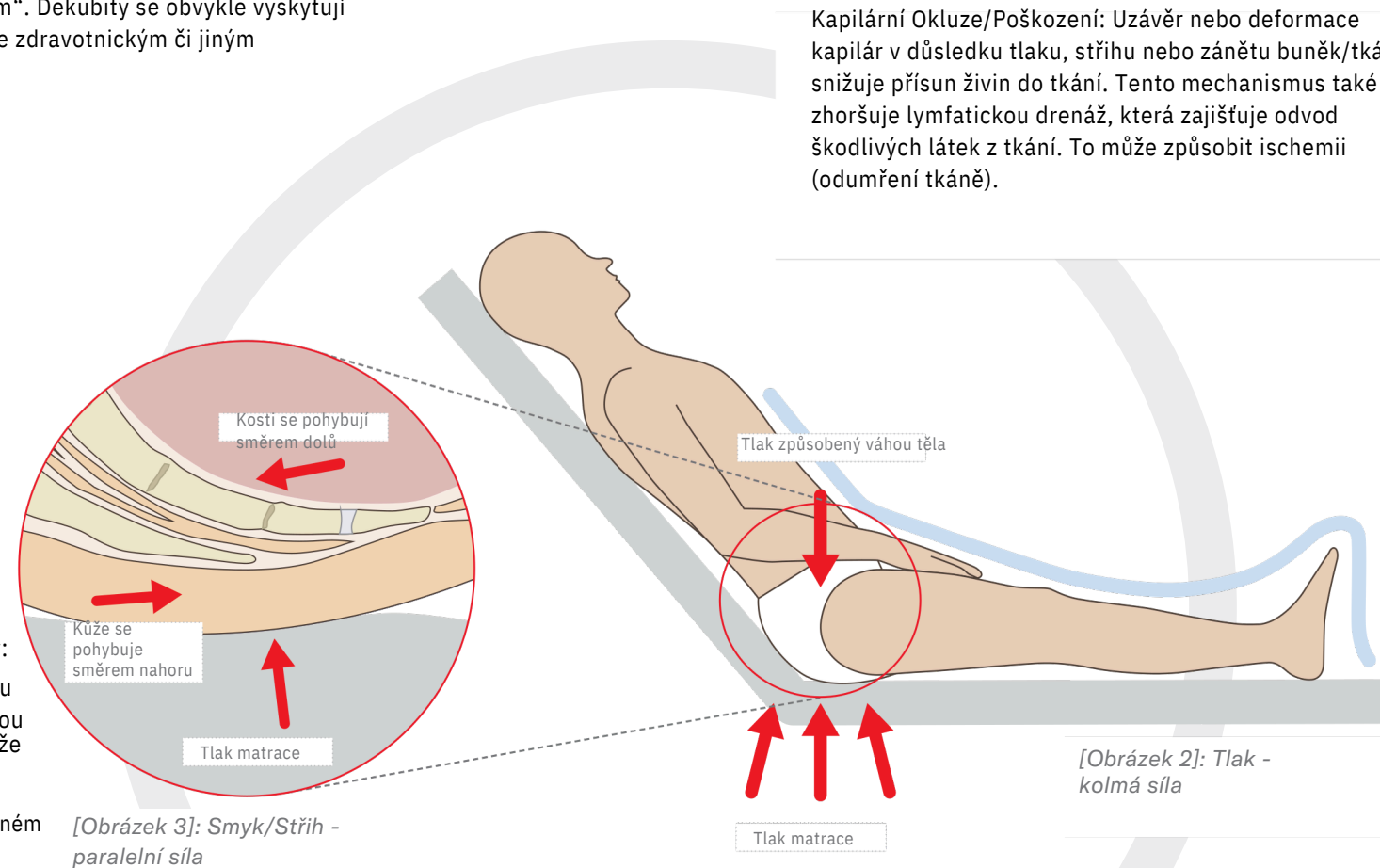
Jak vzniká Dekubit?

Mechanické síly mohou způsobit poškození několika mechanismy:

Deformace buněk: Přímé poškození jednotlivých buněk v důsledku jejich stlačení nebo deformace. To může způsobit zánět a buněčnou smrt. **Zánět a otok:** Poškození v důsledku zánětu buněk, který může způsobit jejich další deformaci a vést k jejich odumření. **Ischemické poškození:** Poškození tkáně může být způsobeno volnými kyslíkovými radikály uvolněnými po dlouhodobé ischemii (nedostatečném prokrvení).



[Obrázek 4]: Znárodnění deformace buňky v důsledku tlaku a smyku/stříhu

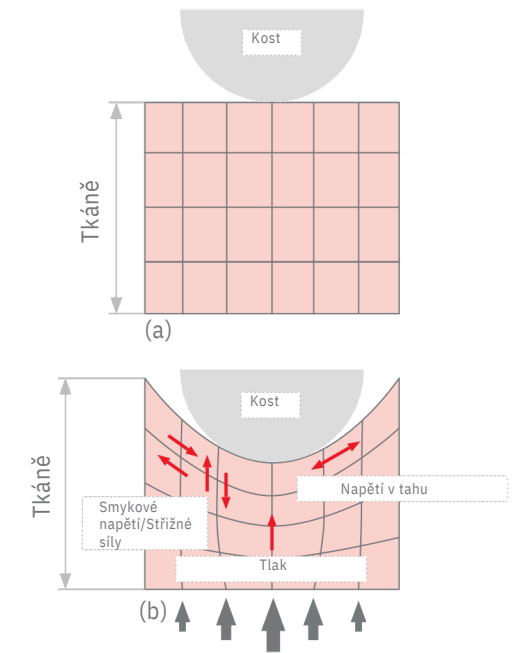


[Obrázek 3]: Smyk/Střih - paralelní síla

[Obrázek 2]: Tlak - kolmá síla

Kapilární Okluze/Poškození: Uzávěr nebo deformace kapilár v důsledku tlaku, stříhu nebo zánětu buněk/tkání snižuje přísun živin do tkání. Tento mechanismus také zhoršuje lymfatickou drenáž, která zajišťuje odvod škodlivých látek z tkání. To může způsobit ischemii (odumření tkáně).

Je třeba si uvědomit, že mezi ischemií a zánětem dochází k neustálé interakci. Zánět ovlivňuje funkci epitelových buněk a stěn kapilár, zatímco ischemie přispívá k tvorbě otoků.(4).



[Obrázek 5]: Deformace tkáně v důsledku tlaku

Jak Vzniká Tlak a Smyk/Střih?

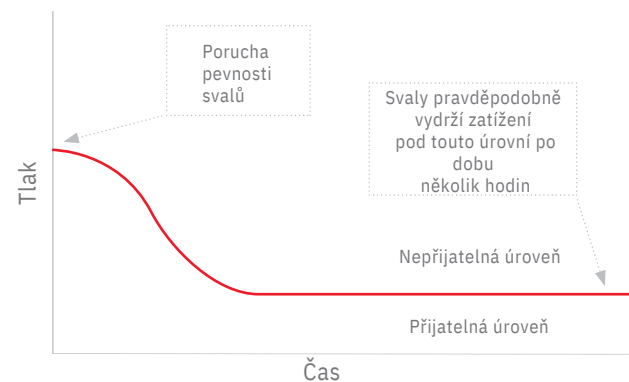
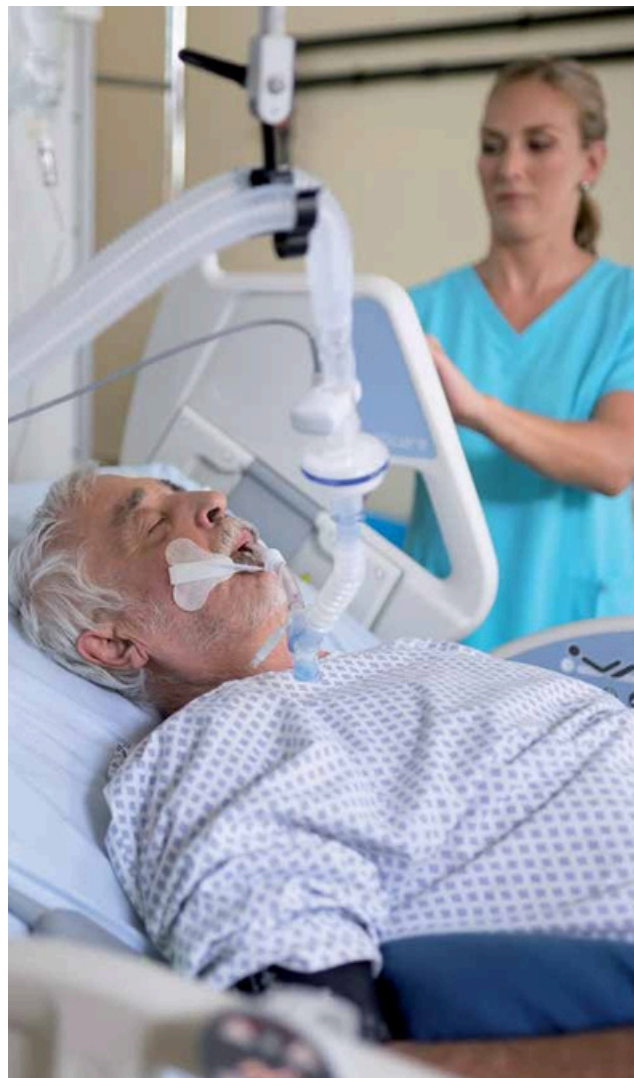
Síly, které vznikají působením váhy těla pacienta nebo jsou způsobené zvenčí zdravotnickým prostředkem či jiným předmětem, mohou vést ke vzniku dekubitů, pokud trvají delší dobu. Tlak je definován jako velikost působící kolmé síly.

Síly mohou působit i rovnoběžně s povrchem kůže, například když pacient sklouzne v lůžku. Tyto typy sil se označují jako smykové či střížné síly.

Výše uvedený obrázek znázorňuje napětí působící na tkáň v důsledku vnějšího tlaku nad kostním výčnělkem (b). Některé linie jsou blíže u sebe, zatímco jiné jsou protáhlé, což ukazuje, že i při přímém působení kolmé tlaku dochází také k tahu a smyku/stříhu.(6)

Délka Trvání Zátěže/Tlaku

Pokyny EPUAP uvádějí, že „deformace kůže a/nebo hlubších tkání v důsledku působení váhy těla nebo způsobená zvenčí (např. zdravotnickým prostředkem) musí být trvalá, aby došlo k poškození tkáně, které je charakteristické pro tlakové poranění.“(4) To znamená, že vztah mezi časem a tlakem je velmi důležitý.



— Prahová hodnota pro poranění

Pozn.

Levá svislá osa = přímý tlak na svalovou tkáň
(Linder-Ganz v roce 2006)

[Graf 1]: Toleranční chování měkkých tkání vystavených trvalému mechanickému zatížení. Gefenova křivka tolerance tlaku a tolerance tkáně v čase.

Pokud je tlak na oblast tkáně pravidelně a zcela uvolněn (odstraněn), mohou buňky a kapiláry obnovit svůj tvar. To umožňuje obnovit průtok krve (reperfuzi) kapilárami, které byly předtím uzavřeny. Následné zvýšení prokrvení pak způsobuje reaktivní hyperémii. Reaktivní hyperémie je přirozený mechanismus reakce organismu, který dočasně zvyšuje průtok krve do dané oblasti, aby kompenzoval předchozí nedostatek kyslíku a živin.7 Studie ukazují, že reaktivní hyperémie může do tkáně přivést třikrát větší průtok krve, než je běžné prokrvení.(8,9)

Alternující Vzduchové Matrace

Na rozdíl od matrací pro redistribuci tlaku, jejichž cílem je snížit špičkový tlak pomocí přerozdělování tlaku, matrace se střídavým tlakem (alternující) fungují na základě pravidelného uvolňování tlaku. Alternující systémy jsou navrženy tak, aby žádná část těla nebyla vystavena trvalému tlaku. Toho dosahují střídáním částí těla, které jsou v daném okamžiku zatíženy. Některé studie také naznačují, že střídavý tlak by mohl podporovat hojení ran.(10,11)

Aby však byly alternující systémy účinné, musí matrace snížit tlak na dostatečně nízkou hladinu a na dostatečně dlouho, aby umožnila reperfuzi.

Alternující vzduchové matrace se liší v několika směrech, což znamená, že ne všechny alternující matrace jsou stejné. Hlavními technickými rozdíly jsou velikost vzduchových cel, konfigurace cel a délka cyklu.



Velikost Cel

Velikosti cel se mohou u jednotlivých matrací lišit. Pokud jsou cely příliš malé, hrozí, že cely sousedící s tou, která je vyfouknutá, vyplní tento vzniklý prostor a zabrání tak uvolnění tlaku.

Délka Cyklu

7,5 minutová délka cyklu napodobuje přirozené spontánní pohyby pro uvolnění tlaku.

Toto zdůrazňují fyziologické studie, které ukázaly, že u pacientů, kteří se každých 7,5 minut pohnuli, nedošlo k rozvoji dekubitů.(13)

K dispozici jsou také delší cykly, které zajišťují pravidelnou reperfuzi a mohou být pro některé pacienty komfortnější.

Konfigurace Cel

Většina alternujících matrací používá konfigurace střídání 2 nebo 3 cel. Oba tyto systémy jsou navrženy tak, aby minimalizovaly dobu zatížení těla a zabránily biochemickým a fyziologickým účinkům, které mohou vést k odumírání tkání. Toho je dosaženo simulací normálního pohybu těla.

Tlak se přerušovaně snižuje pod individuální prahové hodnoty a umožňuje tak přirozenou reaktivní hyperemickou reakci.

U osob s normální reakcí na uvolnění může být reperfuzie rychlá,(11) i když u některých pacientů může trvat déle, než dosáhnou předchozí úrovně prokrvení bez zátěžení/tlaku(14).

Z tohoto důvodu je matrace Virtuoso® společnosti LINET®, určená pro nejohroženější pacienty, navržena tak, aby optimalizovala tlak podle pěti zásad, viz Virtuoso®Design Principles, P9.

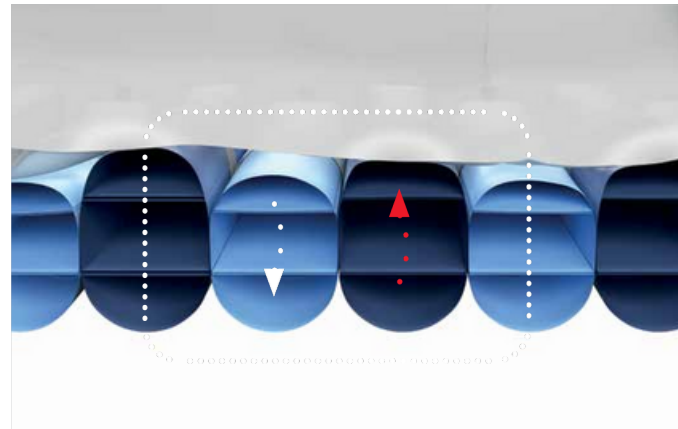
Konfigurace Cel

2-Celový Systém

U 2-celového systému se každá alternující cela (1 ze 2) nafoukne, zatímco se ostatní cely mezi nimi vyfouknou.

Vzhledem k tomu, že vyfouknuté cely pokrývají vždy 50 % povrchu těla, 2-celové systémy nemají tendenci zcela neuvolnit tlak (matrace na tělo).

Umožňují pravidelné snižování jakýchkoli existujících špičkových (peakových) tlaků. Např.



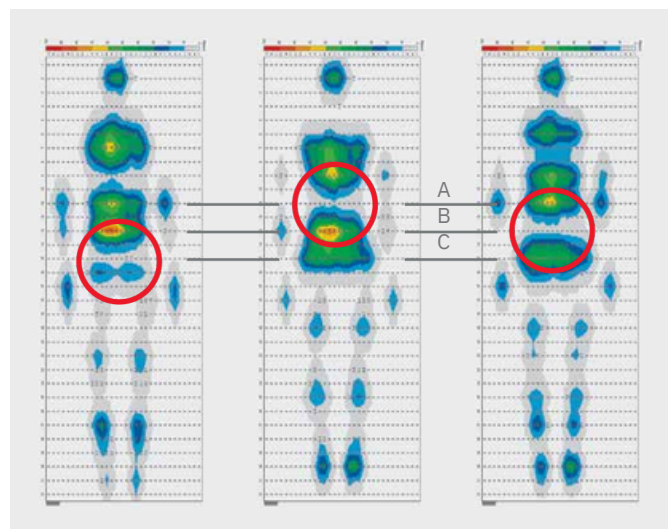
[Obrázek 6]: 2-celový systém(15)
Matrace Air2Care poskytuje 2-celovou alternující terapii pro snižování tlaku, která je navržena tak, aby minimalizovala trvalé špičkové tlaky na tělo pacienta.

3-Celový Systém

U 3-celového systému se v daném okamžiku vyprázdní pouze jedna ze tří cel. To umožňuje, aby 66 % povrchu těla bylo vždy podepřeno a 33 % bylo zcela odlehčeno.

V poloze v sedě může být až 80 % hmotnosti pacienta směřováno na malou plochu matrace v sedací části. V tomto případě může být výhodou i dodatečná opora, kterou 3-celový systém poskytuje.

Matrace Virtuoso společnosti LINET® je 3-celový systém, který poskytuje pokročilou alternující tlakovou terapii.



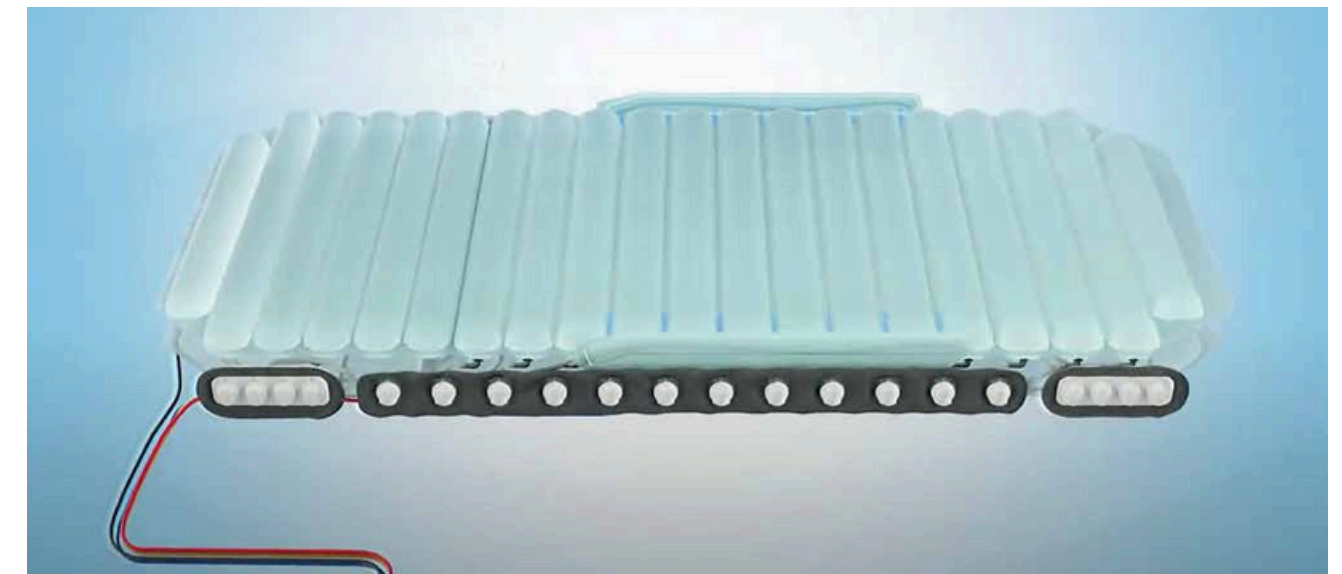
Obrázek 7]: 3-celový systém
Nulový Tlak při střídání 3 cel (A, B, C)

Integrovaný Mikroklima management

K narušení tkáně může přispívat také vlhkost a teplota v místě kontaktu s pacientem. Je to proto, že vyšší teplota a vlhkost způsobují, že kůže je oslabená a náchylnější k poškození.(3,16,17) Proto je mikroklima také klíčovým faktorem konstrukce a funkčnosti podpůrného povrchu.

Matrace s alternujícím tlakem umožňují určitou regulaci teploty a vlhkosti díky častému odlehčování kontaktního tlaku a lepšímu proudění vzduchu v okolí pokožky a v místě kontaktu s matrací.

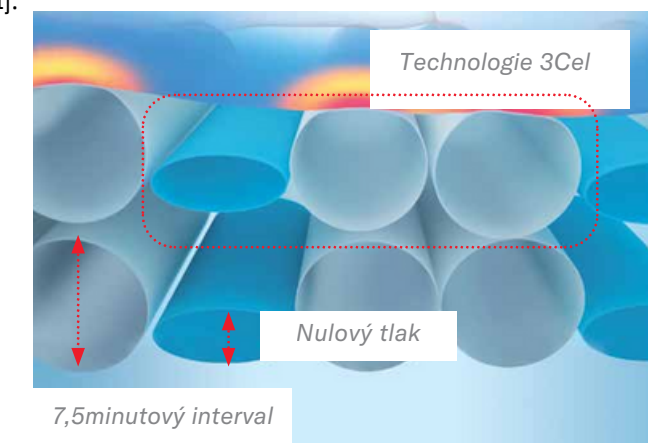
Častá výměna vzduchu v komorách rovněž přispívá k prevenci hromadění tepla. Některé systémy, jako například Virtuoso®, mají navíc aktivní regulaci mikroklimatu, která napomáhá prostupu výparů vlhkosti přes potahový materiál.



[Obrázek 8]: Ilustrace znázorňující proudění vzduchu při aktivním mikroklima managementu u modelu Virtuoso®]

Virtuoso® (Konstrukční Principy)

1. Délka cyklu je přizpůsobena přirozenému pohybu, tj. každých 7-12 minut.(13)
2. Rychlá aplikace a uvolnění tlaku simuluje efekt přirozeného pohybu
3. Snižuje tlaky pod libovolné kapilární uzavírací tlaky 10, 20, 30 mmHg.(18)
4. Vnitřní tlak v nafouknutých celách by měl být dostatečný k tomu, aby udržel pacienta bez kontaktu s vyfouknutými celami. Tento tlak se někdy označuje jako „nulový tlak“.
5. Udržování dostatečně nízkých tlaků po co nejdelší dobu, umožňující reperfuzi. (14,19)



Alternující Vzduchové Matrace: Faktory, které je třeba vzít v úvahu

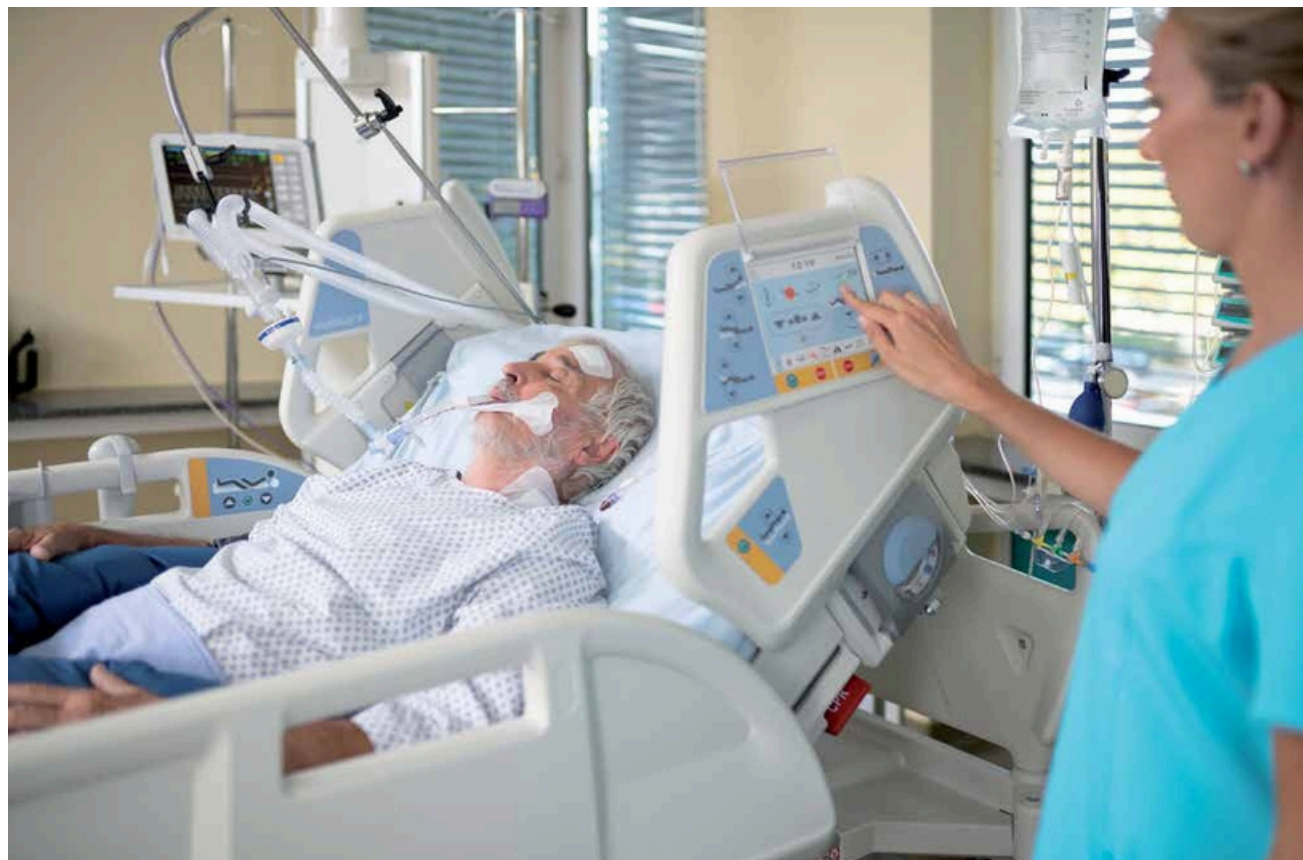
- Velikost Cel
- Konstrukce Cel
- Konfigurace Cel (2 cely, 3 cely, atd.)
- Délka cyklu
- Schopnost Zajistit Dostatečné Uvolnění Tlaku nebo „Nulový Tlak“
- Doba pod prahovými hodnotami tlaku
- Funkce (pro) Mikroklima



Zdroje

- (1) Al Mutariri, K.B., Hendrie, D. Global Incidence of Pressure Ulcers in Public Hospitals. A Systematic Review. *Wound Medicine*, 2018, 22, str. 23–31.
- (2) Hibbs, P. (1988). The economic benefits of a prevention plan for pressure sores. Conference presentation. The Fourth National Pressure Sore Symposium. The Guildhall, Bath
- (3) Morse, S. (2019). More on Acute Care: Pressure ulcers cost the health system \$26.8 billion a year. *Healthcare Finance*. 10. října 2019.
- (4) European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. (2019). Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The International Guidelines. Emily Haesler (Ed.). EPUAP. NPIAP/PPPIA
- (5) Peirce SM, Skalek TC, Rodeheaver GT. (2000). Ischemia-reperfusion Injury in Chronic Pressure Ulcer Formation: a skin model in the rat. *Wound Repair and Regeneration*, 2000. 8(1): 68-76.
- (6) Převzato z: Takahashi M. Pressure reduction and relief from a view point of biomedical engineering. *Stoma* 1999; 9(1): 1–4. Citováno v: International review. Pressure ulcer prevention: pressure, shear, friction and microclimate in context. A consensus document. Londýn: Wounds International, 2010.
- (7) Thompson, D. (2005). A critical review of the literature on pressure ulcer aetiology. *Journal of Wound Care*. Svazek 14, č. 2, únor 2005.
- (8) Herrman et al (1999). Skin perfusion responses to surface pressure-induced ischemia: Implication for the developing pressure ulcer. *Journal of Rehab Research and Development*. Svazek 36, č. 2, duben 1999
- (9) Mayrovitz, H., Sims, N. a Taylor, M.C. (2002). Sacral skin blood perfusion: A factor in pressure ulcers? *Ostomy Wound Manage*. 48(6):34-42.
- (10) West, J. et al. (1995). The effect of a unique alternating pressure mattress on tissue perfusion and temperature. Presented at the European Tissue Repair Society Conference 1995
- (11) Gunter, R.A., and Clark M. The effect of a dynamic pressure redistribution bed support surface upon systemic lymph flow and composition. *Trend of Tissue Usability*. 10(3):10–15.
- (12) Cullum N, Deeks J, Fletcher A, Long A, Mouneimne H, Sheldon T et al. (1995). The prevention and treatment of pressure sores: How effective are pressure-relieving interventions and risk assessment for the prevention and treatment of pressure sores? *Effective Health Care* 1995; 2(1):1-16.
- (13) Exton-Smith, A.N., Cantab, M.A. (1961). The Prevention of Pressure Sores Significance of Spontaneous Bodily Movements. *The Lancet*. Svazek 278. Číslo 7212. P1124-1126. 18. listopadu 1961.
- (14) Coggrave, M.J. a Rose, L.S. (2003) A specialist seating assessment clinic: changing pressure relief practice. *Spinal Cord* (2003) 41, 692–695
- (15) MacGregor, L. (Ed.). (2010). International review. Pressure ulcer prevention: Pressure, shear, friction and microclimate in context. A consensus document. Londýn: Wounds International.
- (16) Yusuf, S. et al. Microclimate and development of pressure ulcers and superficial skin changes. *International Wound Journal*. 2015, 12(1), 40-46.
- (17) Gefen A. How do microclimate factors affect the risk for superficial pressure ulcers: a mathematical modeling study. *J Tissue Viability* 2011; 20:81–8.
- (18) Twiste, M. a Rithalia, S. Measurement system for the evaluation of alternating pressure redistribution mattresses using pressure relief index and tissue perfusion – a preliminary study. *Wound Practice and Research*. Svazek 16, č. 4, listopad 2008. str. 192–198.
- (19) Bader, D. (1990). The recovery characteristics of soft tissue following repeated loading. *JRRD*. Svazek 27. č. 2. str. 141–150.

Proč Alternovat?



Members of LINET Group

LINET spol. s r. o.
Želevčice 5 | 274 01 Slaný | Česká republika tel.: +420 312 576 400 | fax: +420 312 522 668 |
e-mail: info@linet.cz | www.linet.cz



www.linet.cz