



Důvod monitorace ???

Mozková mikrodialýza je prostředek k monitorování biochemie mozkové tkáně

Mezi sloučeniny měřené mozkovou mikrodialýzou patří:

- ❖ Glukóza
- ❖ Pyruvát
- ❖ Laktát
- ❖ Glycerol
- ❖ Glutamát
- ❖ Urea

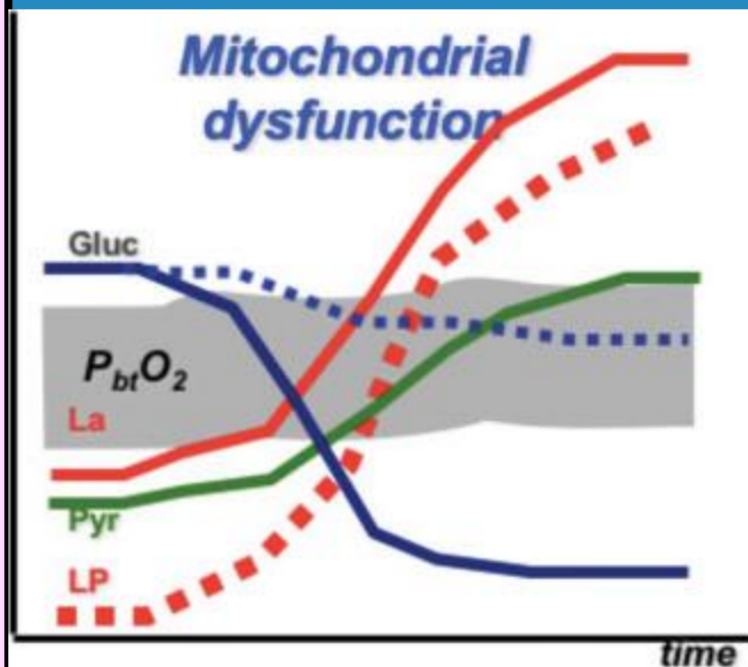
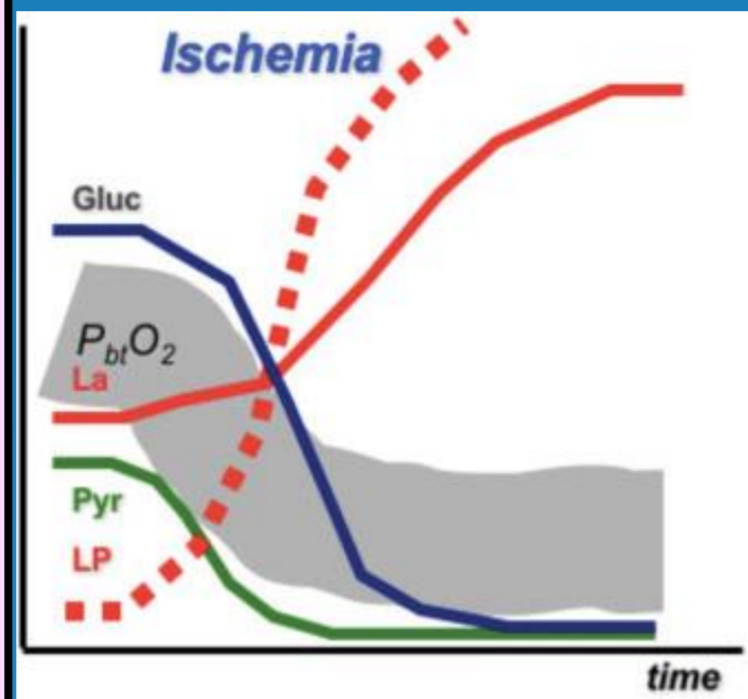
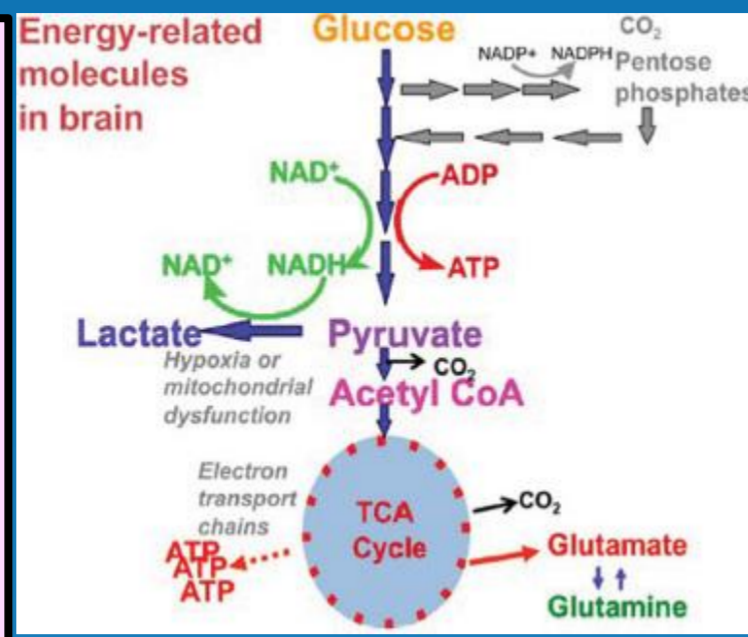
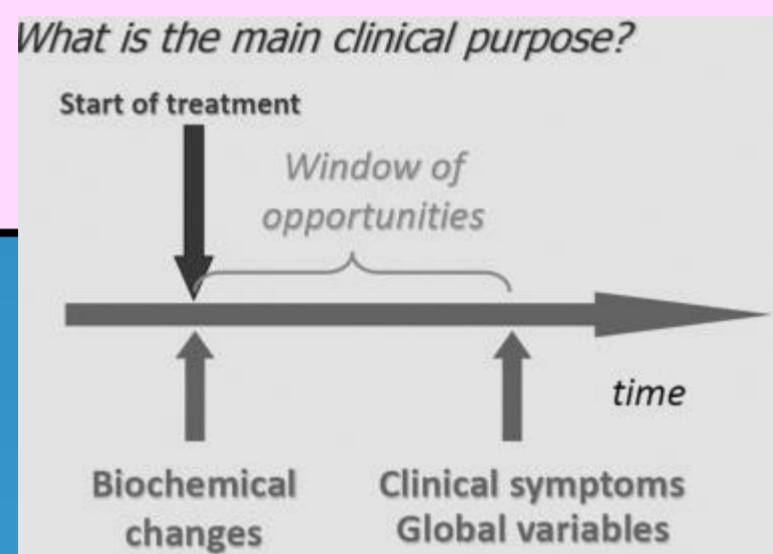
Za normálních aerobních podmínek je glukóza přeměněna na pyruvát glykolýzou a pyruvát se pak metabolizuje v cyklu kyseliny citronové a v mitochondriálním respiračním řetězci.

Během mozkové ischemie dochází k posunu z aerobního na anaerobní metabolismus a pyruvát, neschopný vstoupit do cyklu kyseliny citronové a je redukován na laktát.

Extracelulární reflexe intracelulární dějů je: snížení glukózy a pyruvátu a zvýšení laktátu a LPR (laktát – pyruvát ratio)

Použití mikrodialýzy umožňuje odhalit projev této „mozkové energetické krize“

Mozková mikrodialýza a neuromonitoring lékaři nabízí terapeutické okno několik hodin před nástupem klinických příznaků



Jak na to ????????

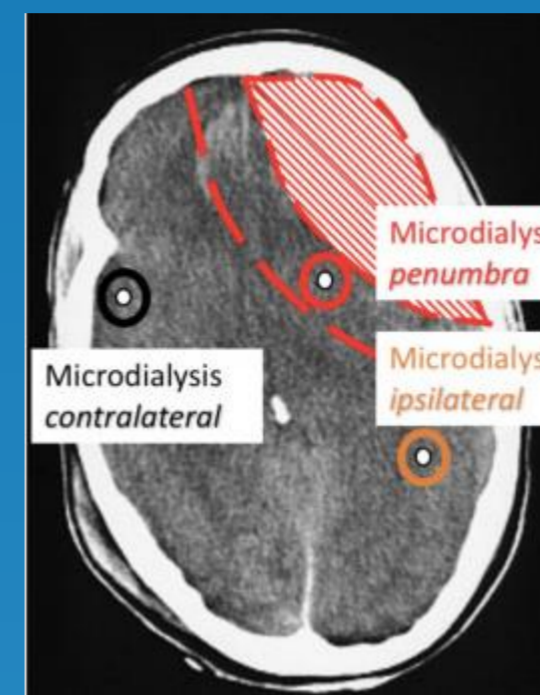
Nejčastěji je mikrodialyzační katérová sonda (mezní molekulová hmotnost 20 kDa, 10 mm- délka membrány a vnější průměr 0,6 mm) umístěná v perilesionální tkáni

Faktory ovlivňující analýzu vzorků zahrnují :

- rychlost průtoku perfuze
- mezní molekulární hodnotu dialyzační membrány (cut-off)
- povrchovou plochu dialyzační membrány (délka a průměr sondy)
- rychlost difúze na dialyzační membráně
- průtok krve
- rychlost metabolismu
- rozsah vaskularizace tkáně.

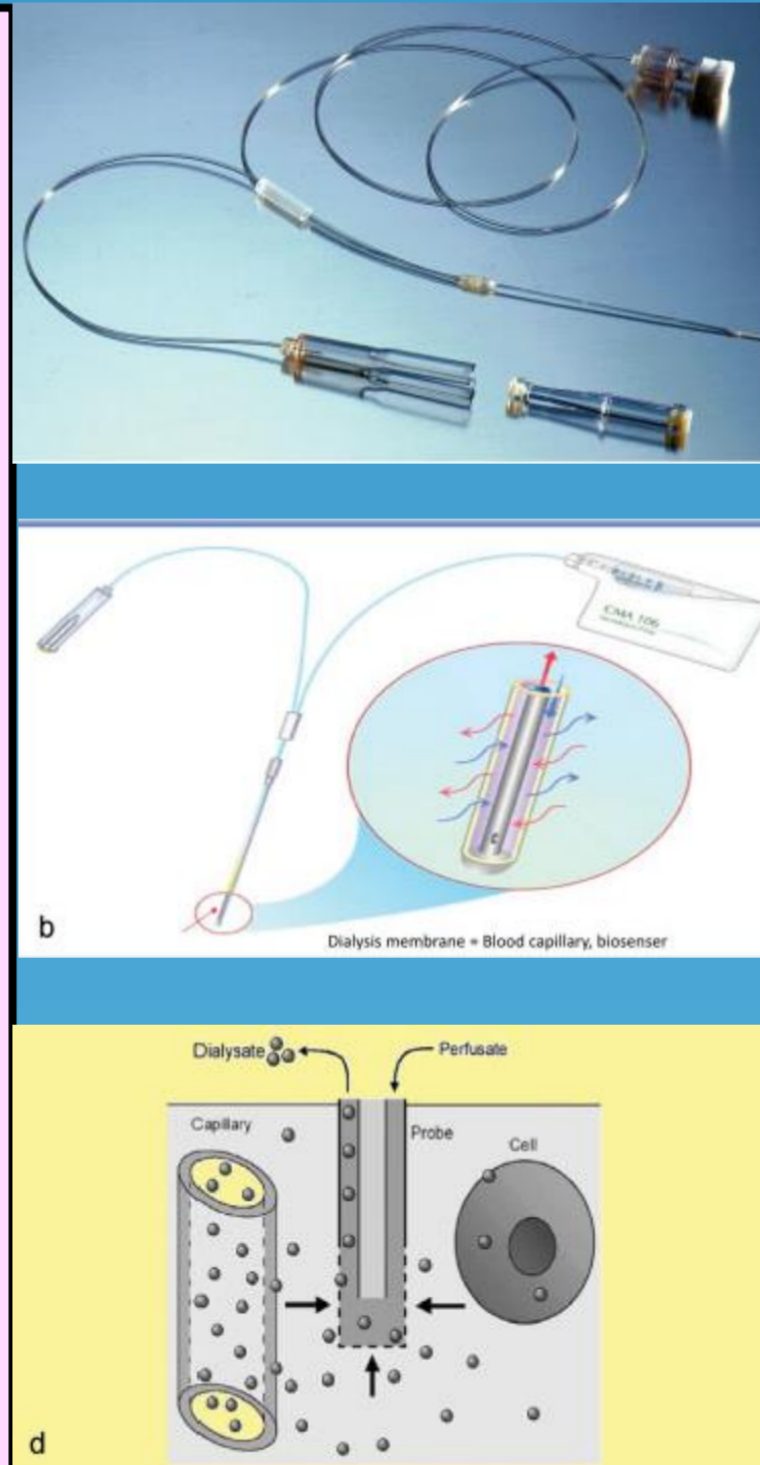
Zejména měřené hodnoty u intersticiálních produktů se liší podle míry perfuze; nižší rychlost (0,3 l / min) znamená vyšší relativní výtěžnost molekul

Sondy jsou promývány přesnou mikrodialyzační pumpou s perfuzní tekutinou CNS při průtoku 0,3 až 2 μL / min a vzorky shromážděny pro bed-side analýzu

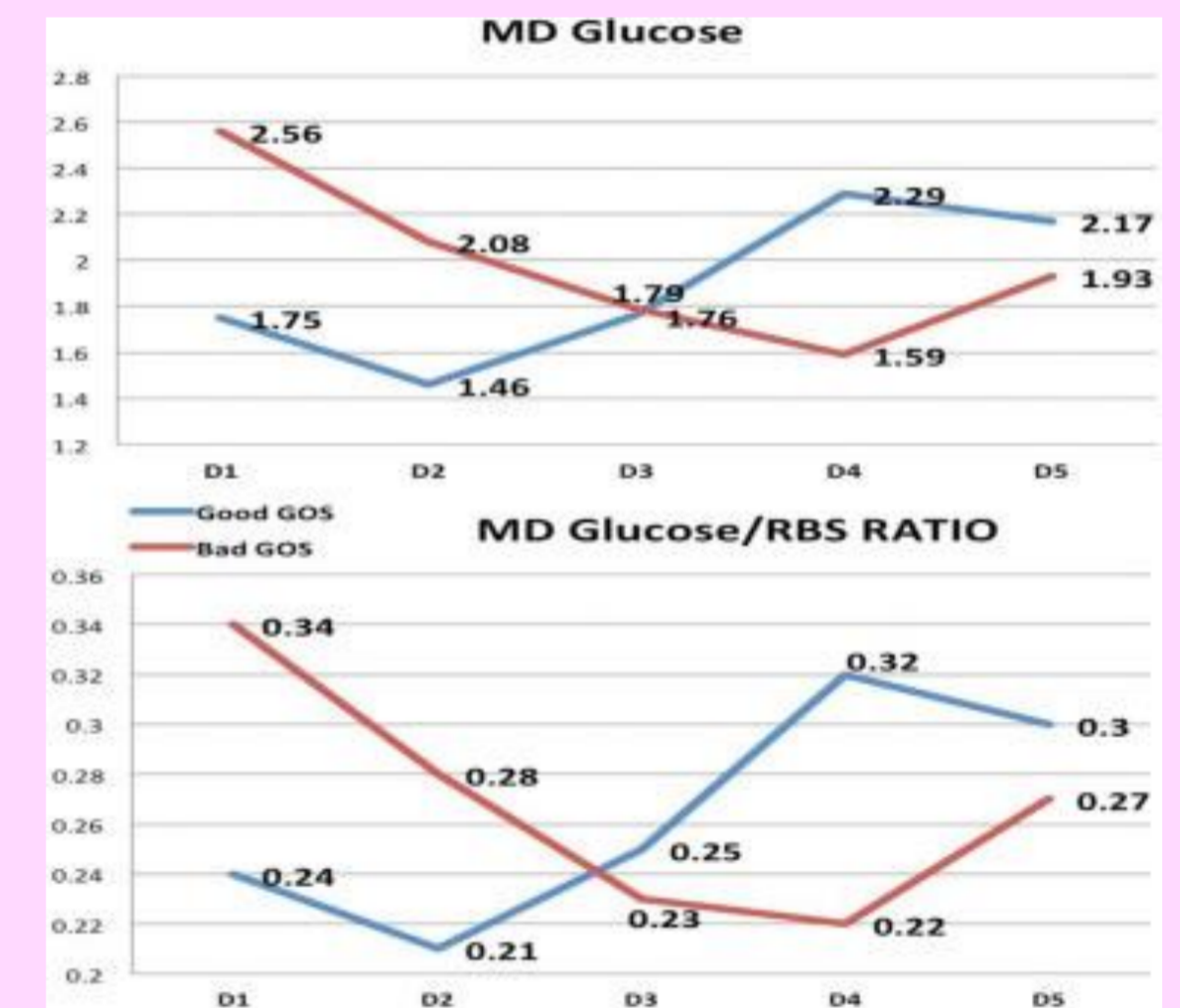


Jak to funguje ????

- Mikrodialyzační katétr přijímá látky dodané krví, například glukózu, ale také látky uvolněné z buněk, například markery buněčného metabolismu
- Dialyzační membrána na distálním konci mikrodialyzačního katétru funguje jako krevní kapilára
- Molekuly o vysoké koncentraci v extracelulární tekutině se ekvilibrují přes semipermeabilní membránu
- Obohacený perfuzát (tj. dialyzát) se shromažďuje pomocí výstupní trubice a lze jej analyzovat
- Sledování tohoto prostoru v mozku dává k dispozici lékařům kritické informace o biochemii neuronů a glie a jak vážně jsou mozkové buňky ovlivněny například ischemií, hyperémií, traumatem, vasospazmem, stejně jako různé terapeutické a farmakologické intervence



Glukóza ????



Dobry výsledek Glasgow outcom scale (GOS) predikuje rostoucí hladina glukózy z mikrodialyzátu (MD) a poměru glukózy v mozku / krvi (RBS).

Shrnutí doporučení týkajících se mozkové mikrodialýzy

	Consensus statement 2015	Recommendation	Evidence
Methodology of microdialysis	20-kDa catheters for small molecules and 100-kDa for large molecules	Flow rate of 0.3 μL/min with hourly sampling recommended	
Reference values	Glucose (Tier 1 intervention)	< 0.2 mmol/L < 0.8 mmol/L	Low glucose associated with poor outcome
	L/P ratio (Tier 1 intervention)	> 40 > 25	High L/P ratio associated with poor outcome
	Lactate	> 4 mmol/L	L/P ratio better than lactate
	Glutamate (Tier 2)	Raised in ischemia	May be useful in prognostication
	Glycerol (Tier 3)	Limited specificity	No definitive evidence
Management guidelines	Glucose	Raise RBS if low Treat perfusion, if low CPP	
	L/P ratio	If ischemia, raise CPP If low PbtO ₂ , improve oxygenation	
Catheter placement	Focal injury	a) Ipsilateral b) In normal brain	Multiple catheters may be used
	Diffuse injury	Right frontal lobe	
Monitoring	Trend is more important than absolute point values		

Zdroje :

1. Hutchinson PJ, Jalloh I, Helmy A, et al. Consensus statement from the 2014 International Microdialysis Forum. Intensive Care Med 2015;41(09):1517–1528
2. Gupta DK, Singla R, Kale SS, Sharma BS. Intracerebral hypoglycemia and its clinical relevance as a prognostic indicator in severe traumatic brain injury: a cerebral microdialysis study from India. Neurol India 2016;64(02):259–264
3. Oddo M, Levine JM, Frangos S, et al. Brain lactate metabolism in humans with subarachnoid hemorrhage. Stroke 2012;43(05): 1418–1421
4. Nikaina I, Paterakis K, Paraforos G, et al. Cerebral perfusion pressure, microdialysis biochemistry, and clinical outcome in patients with spontaneous intracerebral hematomas. J Crit Care, 2012;27(01):83–88
5. Deepak K., Anna Teresa Mazzeo, Cerebral Microdialysis: Going Deep into Brain Biochemistry for a Better Understanding of Pathomechanisms of Acute Brain Injury Deepak K., Anna Teresa Mazzeo, Indian J Neurosurg 2017;6:86–94.