
PŘEKLADY

VLIV LASEROVÉHO OZÁŘENÍ A ANTITYMOCYTÁRNÍHO SÉRA NA VITALITU KOŽNÍHO HOMOTRANSPLANTÁTU U MYŠÍ

E. MESTER, J. NAMENYI, I. FELDE, S. TISZA

II. chirurgická klinika Semmelweisovy university v Budapešti

Koranyiho státní ústav pro tuberkulózu a plicní choroby

Mikrobiologická výzkumná skupina Akademie věd MLR

Na základě sériových pokusných a klinických zkoušek zjištěno, že vlivem laserového ozáření nevelké energie lze zlepšit a urychlit hojení rány. Podkladem tohoto účinku je zvýšení aktivity fermentů a stimulace migrace fibroblastů a tvorby kolagenu. V jednotlivých

případech se podařilo pomocí laseru zajistit příznivé podmínky pro autotransplantaci kůže nebo urychlit hojení rány v místech nepřihojených (odpadlých) volných transplantátů. U rozsáhlých popálenin, kde vzniká potřeba volných přenosů cizí kůže, není lhostejné, do

kdy zůstane transplantát životaschopný a po jak dlouhou dobu může působit jako ochrana proti ztrátám tekutin a iontů z popálených ploch.

Při provádění modelových pokusů byl studován vliv laserového ozáření a antitymocytárního séra na přežívání homotransplantátů kůže u myši.

Metodika

A. Jako kožní transplantát byla použita kůže z ocasu myši — samců SVA pocházejících z incuchtovaného hnízda. Příjemci byli samci bílých myši o váze 20–25 g.

B. Preparace dárcovské kůže. Kůže byla odebrána zvířatům v éterové narkóze a v živném roztoku Parker 199 rozstříhána na čtverečky přibližně 1×1 cm. V čerstvém živném roztoku přechovávána až do transplantace při teplotě $+4^\circ\text{C}$.

Transplantace kůže byla prováděna v narkóze Nembutalem (v množství 1 ml/100 g váhy i. m.). Na depilovaném hřbetě bylo vyříznuté lůžko pro transplantát. Po přenosu kůže se rána překrývala mastným tylem a zvířata se znehybňovala v sádře. Při hodnocení výsledků jako nepřihojené (odpadlé) transplantáty byly hodnoceny ty, které odumřely z 50 %.

C. Laserové ozáření bylo prováděno helio-neonovým plynovým laserem s nepřetržitým účinkem a nefokusovaným, kolmo dopadajícím paprskem (6328 Å). V první fázi pokusu byla stanovena absorpce a rozptyl laserového záření transplantátem stejně jako rozptyl laserového záření bezkrevním lůžkem pro transplantát. Ozáření dárcovské kůže bylo prováděno v Petriho misce s nerozbitnou stříškou bezprostředně před přenosem. Odrazová schopnost kůže činila 32 %, prostupnost pro záření asi 1 %. Bylo počítáno i s absorpcí skleněné stříšky, která činila 7–9 %. Ozáření štěpového lůžka na hřbetě zvířat bylo prováděno po zastavení krvácení z rány.

D. Aplikace antitymocytárního séra (ATS) se uskutečňovala druhý a pátý den po transplantaci podáním 0,5 ml ATS intraperitoneálně. ATS bylo získáváno od králíků, kterým byly aplikovány tymocyty myši — samců, stáří 10–11 dní. Při první imunizaci bylo králíkům vstříkováno do nártní kostní dřeně 9×10^8 tymocytů suspenzovaných ve 2 ml živného roztoku. Druhá imunizace probíhala po 14 dnech intravenózním podáním 7×10^8 tymocytů. Za 3 týdny po první imunizaci byli králíci vykrváčeni punkcí srdce. Účinnost ATS byla měřena prodloužením přežívání v používaných základních pokusných allotransplantačních systémech.

E. Pokusná zvířata, ozářená různými dávkami laserového záření, byla rozdělena do 5 skupin. V první skupině byla dárcovská kůže bezprostředně před transplantací ozářena laserem v dávce 1, 2, 5, 8 a 10 J/cm^2 . Ve druhé skupině bylo ozařováno laserem štěpové lůžko záření

o intenzitě 1, 3, a 10 J/cm^2 a po ozáření proveden přenos neozářené kůže. Ve třetí skupině ozářen jak transplantát, tak i štěpové lůžko a poté provedena transplantace. Ve čtvrté skupině ozářena laserem kůže po transplantaci. V páté skupině studován vliv současného ozáření laserem s podáním ATS. Zvlášť byl ozářen jak kožní transplantát, tak i transplantační lůžko (3 J/cm^2 a 10 J/cm^2), poté 2. a 5. den po transplantaci podáno každému zvířeti ATS v dávce 0,5 ml intraperitoneálně. Jako kontrolních skupin použito zvířat, u kterých bylo buď jen provedeno ozáření laserem nebo jen podáno ATS.

Ke každé pokusné skupině přiřazena kontrolní skupina zvířat neozářených a bez podání ATS, u kterých však byla provedena transplantace kožní za jinak stejných podmínek. Jak ozářené, tak i kontrolní skupiny sestávaly z 15 zvířat. Při statistické analýze získaných výsledků používán T-test podle Studenta.

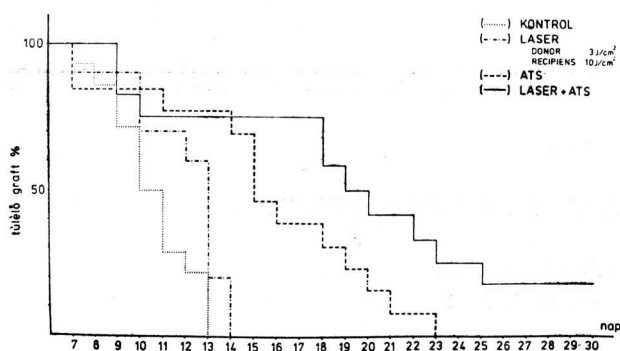
Výsledky

Studováním absorpce a rozptylu laserového záření kožním transplantátem bylo zjištěno, že na přežívání transplantátu nemají žádný vliv rozdílné hodnoty absorpce a rozptylu kůže odebrané z různých částí ocasu, stejně jako rozdílné hodnoty rozptylu záření štěpovým lůžkem. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 1.

Tabulka 1

LÉČENÍ	MST $\pm$ sd (nap)	P
KONTROL LASER	$10,5 \pm 1,8$ $11,9 \pm 2,2$	$> 5 \text{ [NS]}$
KONTROL ATS	$10,5 \pm 1,8$ $15,4 \pm 4,0$	$< 0,01$
KONTROL LASER + ATS	$10,5 \pm 1,8$ $19,4 \pm 7,4$	$< 0,001$
LASER ATS	$11,9 \pm 2,2$ $15,4 \pm 4,0$	< 3
LASER LASER + ATS	$11,9 \pm 2,2$ $19,4 \pm 7,4$	< 1
ATS LASER + ATS	$15,4 \pm 4,0$ $19,4 \pm 7,4$	$> 5 \text{ [NS]}$

Použitá dávka laserového záření sama o sobě jen v malé míře zvyšovala přihojování transplantátu, nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi ozářenou a kontrolní skupinou. Délka přežívání transplantátu u zvířat ošetřených ATS se prodlužovala v poměru ke kontrolní skupině o 56,2 %; při současném ozáření laserem se prodloužila ještě o 28,5 %. Takže při současném použití laseru i ATS bylo x o 84,7 % vyšší než v kontrolní skupině zvířat. V této skupině došlo u 2 zvířat k odloučení transplantátu 36. a 39. den po transplantaci (obr. 1).



Obr. 1

Diskuse

Při léčbě popálenin byla již v dřívějších dobách využívána kombinace imunosuprese s homotransplantací či heterotransplantací. V řadě sdělení bylo referováno o nekrotomích u autotransplantací pomocí CO_2 -laseru s velkou energií. Mezitím však použití laserového ozáření s malou energií současně s imunosupresí otevírá nové možnosti při provádění homo či heterotransplantací. Na základě předchozích pokusů bylo zjištěno, že krevní zásobením tkání po ozáření laserem se zlepšuje. I v případě autotransplantace, bylo-li štěpové lůžko předběžně ozářeno laserem, připojuje se transplantát lépe a rychleji. Výsledky získané autory ozařováním štěpového lůžka laserem tento fakt plně potvrzují. Nelze však zatím odpovědět na otázku, zda jde o vliv na imunní mechanismus organismu, či jen o pouhý místní vliv záření. Zkoumáním absorpce laserového záření transplantátem bylo zjištěno, že transplantát pohlcuje 68 % energie záření. Tudíž, byl-li transplantát před přenosem či po přenosu ozářen určitou dávkou laserového záření, zjišťujeme v těchto případech statisticky významné zvýšení x v délce přežívání transplantátu. V použitých podmínkách pokusu toto zvýšení x bylo nejspíše způsobeno laserovým ozářením transplantátu. Mechanismus tohoto jevu není však zatím objasněn.

Současné použití laserového ozáření i ATS mělo za následek významné prodloužení přežívání transplantátu. Tabulka ukazuje, že samotné ozáření laserem ovlivňuje přežívání transplantátu jen málo, větší prodloužení doby přežívání transplantátu způsobila aplikace ATS, kdy docházelo ke zvýšení x v porovnání s kon-

trolní skupinou c 56,2 %. Při současném použití laserového ozáření i ATS se doba přežívání homotransplantátu prodloužila ještě více, takže x bylo o 84,7 % vyšší než v kontrolní skupině.

Z výsledků pokusů lze učinit závěr, že při homotransplantacích kůže u myši lze dosáhnout výraznějšího prodloužení přežívání homotransplantátu při současném použití laserového ozáření a ATS, než při samostatném použití ATS nebo laserového ozáření.

Vysvětlení mechanismu účinku laserového ozáření a ATS, jakož i jejich využití v klinické praxi je úkolem dalšího výzkumu.

Souhrn

Autoři zkoumali působení laserového ozáření na dobu přežívání kožního homotransplantátu. Zjistili, že za daných pokusných podmínek ozáření jak transplantátu, tak i štěpového lůžka prodloužuje dobu přežívání cizí kůže. Dále zjistili, že kombinace ozáření laserem a podání ATS způsobuje významnější prodloužení přežití transplantátu než samotné laserové ozáření či izolované podání ATS. Autoři upozorňují na možnost klinického využití získaných poznatků.

Přeložil podplukovník MUDr. Teodóz Suchý

Literatura

1. Bácsy, E., Mester, E., Spiry, T., Tisza, S., Kisérletes Orvostudomány, 26, 1970, s. 210.
2. Kovács, I., Mester, E., Görög, P., Experientia, 30, 1974, s. 341.
3. Mester, E., J. Nagy, E., Studia Biophys., 35, 1973, s. 227.
4. Mester, E., Ludány, Gy., Frenyo, V., Sellyei, M., Szende, B., Gyenes, G., Ihász, M., Kiss, A. F., Döklén, A., Tota J. Panmin. Med. 13, 1971, s. 538.
5. Mester, E., Koriényi-Both, A., Spiry, T., Scher, A., Tisza, S., Acta Chir. Acad. Sci. Hung. 14, 1973, s. 347.
6. Burke, I. F., New Engl. J. Med., 290, 1974, s. 269.
7. Gunnar Birke, Sten-Otto Liljedahl, Acta Chir. Scand. Suppl., 422, 1971.
8. Medawar, P. B., Proc. Roy. Soc. London, 174, 1969, s. 155.
9. Bondoc, C. C., Burke, J. F., Ann. Surg., 174, 1971, s. 371.
10. Harris, N. S., Abston, S., J. Surg. Res., 16, 1974, s. 599.
11. Stellar, S., The Journal of Trauma, 13, 1973, s. 45.
12. Lewin, N., Ann. Surg. 179, 1974, s. 246.