

616-001.45-08:546.15:615.777

OŠETŘENÍ STŘELNÉHO PORANĚNÍ JODONALEM P

Plk. doc. MUDr. Ladislav VYKOUŘIL, CSc., nrtm. Radek BÁRTA
Vojenská lékařská akademie JEP, Hradec Králové
(náčelník: plk. doc. MUDr. Josef Fusek, DrSc.)

Každá střelná rána je infikovaná a díky zpravidla dlouhému střelnému kanálu s neživotnými tkáněmi a krevním výronem jsou v ní příznivé podmínky pro rozvoj infekce, která pak může nejen komplikovat hojení rány, ale může ohrožovat raněného i na životě. Proto už v rámci první pomoci a první lékařské pomoci se snažíme infekci střelné rány potlačit. Lze to provést podáním antibiotik celkově (injekčně, tabletou) nebo místně použitím výplachu střelného kanálu antibiotikem. Antibiotika však většinou mají jen určité spektrum účinku, neovlivní všechnu infekci, část infekce je na určité antibiotikum rezistentní; užití širokospektrých antibiotik je drahé, antibiotika jsou často z dovozu a tím ve větším rozsahu nedostupná a mnoho dalších důvodů nutí hledat jiné možnosti,

hlavně pak ve válečné chirurgii při „traumatické epidemii“, jak se válka také nazývá, jak zabránit rozvoji infekce ve střelné ráně.

Velmi dobré dezinfekční účinky má jód, který se používá již od jeho objevu na začátku XIX. století. Širšímu uplatnění bránila hlavně jeho malá rozpustnost ve vodě a schopnost vyvolávat toxické kožní projevy a reakce přecitlivělosti u disponovaných osob. Jód se používalo jako tinktury, tedy jeho lihového roztoku. Rozpustnost jódu ve vodním prostředí je možno výrazně zvýšit přítomností tzv. nosičů, jimiž jsou nejčastěji tenzidy nebo některé organické polymery. Odtud je také odvozován obecný název jodofory (phoros = nosič) pro vodní roztoky jódu a nosiče. Přítomností nosiče jsou navíc potlačeny nežádoucí

vlastnosti jódu při současném zachování i zvýšení germicidní vlastnosti a získání nových užitečných vlastností.

Jodofory patří v současnosti k nejúčinnějším dezinfekčním a antiseptickým prostředkům. Jejich široké spektrum antimikrobiální aktivity, rychlý nástup účinku, praktická nejedovatost a další výhodné vlastnosti urychlily jejich zavedení do praxe i v ČSFR. Jsou určeny k provádění antiseptiky a povrchové dezinfekce ve zdravotnictví, veterinárním lékařství a po-travinářství.

Rozsáhlejší využití jodoforů je stále zkoumáno a pro jejich výhodné vlastnosti a levnost je zkoumá právě válečná chirurgie, kde se rýsuje jejich uplatnění nejen při dezinfekci kůže před chirurgickým výkonem, k přípravě rukou operátora, k dezinfekci předmětů, k dekontaminaci kůže a popáleniny kontaminované radioaktivními látkami, ale i k vnitřnímu použití, což bylo cílem prověření v této práci. Snažili jsme se v experimentu ověřit možnost využití Jodonalu P u infikované střelné rány a porovnat účinek Jodonalu P s účinkem širokospektrého antibiotika gentamycinu.

Materiál a metodika

K pokusu byly použity samice králíka (čínčila šedá) o tělesné hmotnosti 2,5–3,5 kg z produkce farmy Velaz. Zvířata byla krmena peletovanou stravou a vodou ad libitum. Na pravé zadní končetině jim bylo provedeno maloráznou pistolí střelné poranění tak, aby střelný kanál procházel pouze kůží a svalstvem a nebyl přitom poraněn nervově cévní svazek ani skelet končetiny. Ihned po provedení průstřelu byl do střelného kanálu zaveden malý tampón napuštěný 1 ml standardní dávky suspenze *Staphylococcus aureus* a *Pseudomonas aeruginosa* o koncentraci 10^{10} mikrobů jednotlivých kmenů v 1 ml suspenze. Patogenní kmeny byly získány ze vzorků odebraných pacientům fakultní nemocnice v Hradci Králové a suspenzi připravila katedra epidemiologie VLA JEP. Tampóny byly ponechány ve střelném kanále po dobu 6 hodin, pak byly odstraněny a 21 zvířat bylo náhodně rozděleno do tří skupin stejné četnosti. U první skupiny byl proveden výplach střelného kanálu 5 ml fyziologického roztoku. U druhé skupiny byl kanál ošetřen laváží 5 ml roztoku Jodonalu P o koncentraci 4 mg/1 ml a u třetí skupiny byla laváž provedena roztokem gentamycinu rovněž 5 ml stejné koncentrace 4 mg/1 ml. Laváž byla opakována za dalších 8, 16 a 24 hodin. V průběhu následujících 10 dnů bylo sledováno:

- přežívání zvířat (v předpokusech bylo prověřeno, že aplikovaná infekce usmrtí králíky během několika dnů),
- změny počtu leukocytů v periferní krvi (před pokusem, za 6 hodin po poranění a pak každodenně),
- změny sedimentace erytrocytů (FW) paralelně s leukocyty,

- změny hmotnosti zvířat (sledováno denně),
- makroskopické změny při pitvě zvířat.

K pokusům byl použit Jodonál P, u něhož je nosičem jódu polyvinylpyrrolidon (povidon). Je to žlutohnědý prášek dokonale rozpustný ve vodě, roztok je neobvykle stabilní, vydrží při pokojové teplotě i řadu let. Obsahuje 9–12 % využitelného jódu, který je uvolňován z komplexu velmi pomalu. Antibiotikum gentamycin byl použit od firmy Pharmachim (Bulgarie), balení po 2 ml/80 mg, příslušně naředěn fyziologickým roztokem.

Výsledky

Všechna zvířata, u nichž byl infikovaný střelný kanál ošetřen laváží roztokem Jodonalu P a gentamycinem, přežila 10. den, ze zvířat ošetřených pouze fyziologickým roztokem (kontrolní skupina) se žádné nedožilo 8. dne. Hladiny leukocytů poklesly po poranění, pak nastal jejich růst, který 4.–6. den dosáhl maxima a poté pozvolna dochází k jejich normalizaci. Pokles hmotnosti nastává u všech zvířat, nejvíce u kontrolní skupiny. K hodnocení závislosti počtu leukocytů a FW byl použit Spearmanův korelační koeficient, kde mimo hodnot za 6 hodin po poranění byla zjištěna statistická závislost mezi oběma veličinami na hladině významnosti 0,05, což potvrdilo správnost obou metodik. Při porovnání poměrně malých souborů byla s výhodou použita neparametrická statistická metoda – dvouvýběrový Wilcoxonův test. Tímto testem se hodnotila statistická závislost skupiny zvířat ošetřených Jodonalem P a gentamycinem: mezi oběma skupinami není statistická závislost na hladině významnosti 0,05. Nezáleží tedy, zda ránu ošetříme Jodonalem P nebo gentamycinem, terapeutický efekt bude obdobný.

Při pitvách zvířat byly pozorovány tyto změny:

U skupiny léčené Jodonalem P a gentamycinem byla střelná rána bez známek purulentní sekrece, v ráně byly ojedinělé hnědočervené nekrózy, začaly převládat známky spontánního hojení granulací. U obou skupin byl negativní sekční nález na orgánech břišní i hrudní dutiny. Odlišný sekční nález byl u kontrolní skupiny. Svalstvo ve střelném kanále a jeho okolí bylo rozbředlé, hnědě zbarvené, silně páchnoucí purulentní sekrece se šířila po fasciích jednotlivých svalů do okolí a zasáhla téměř celou končetinu. V dutině břišní byly nalezeny známky septické aktivace sleziny.

Diskuse

Dosavadní práce ze stejného pracoviště k problematice využití jodoforů porovnávaly účinek jodonalu s tetracyklinem, který je za války jediným dostupným širokospektrým antibiotikem ve výbavě nižších zdravotnických etap, není však citlivý na *Pseudomonas aeruginosa* a nelze jej tedy objektivně porovnat s Jo-

donalem P. V našem sledování byl proto užít gentamycin, který má příslušné mikrobiální spektrum. Na základě výsledků statistického porovnání mají obě látky shodný terapeutický efekt. Na rozdíl od gentamycinu má Jodonal P větší výhody pro praxi: má široké spektrum účinku, nepůsobí selektivně, je baktericidní, fungicidní a viricidní, jeho účinek nastupuje rychle, toxicita je velmi nízká, je stálý i při dlouhodobém skladování, je téměř bez zápachu, nedráždí pokožku, nesenzibilizuje organismus, zabarvení roztoku je automaticky indikátorem množství aktivního jódu, odbarvení roztoku svědčí o ztrátě účinku, cena výrobku je nízká.

Je nutné brát v potaz, že výsledky získané na poměrně malém souboru zvířat nelze beze zbytku přenášet do humánní medicíny. Přesto získané výsledky naznačují možnost využití Jodonalu P i jako chemoterapeutika k lokálnímu použití.

Souhrn

V experimentu na králících byl sledován účinek Jodonalu P v léčbě infekce střelného kanálu v měkkých tkáních končetiny. Infekce směsí *Staphylococcus aureus* a *Pseudomonas aeruginosa* takové koncentrace, která bez léčby vyvolala celkovou sepsi a smrt zvířat, byla léčena opakovanými lavážemi střelného kanálu specifickým antibiotikem gentamycinem a roztokem Jodonalu P. Oproti kontrole s výplachy jen fyziologickým roztokem, které nezabránilo rozvoji sepse, sledováním přežívání, změn hmotnosti, počtu leukocytů a hodnot FW a sekčním vyšetřením bylo prokázáno, že Jodonal P má obdobný terapeutický efekt jako gentamycin.

Literatura

1. CLOSE, A. S. et al.: Preoperative skin preparation with Povidone-Iodine. *Amer. J. Surg.*, 108, 1964, č. 3, s. 398–401.
2. CROWDER, V. H. et al.: Bacteriological comparison of hexachlorophene and polyvinylpyrrolidone-iodine surgical scrub soaps. *Amer. Surg.*, 33, 1967, č. 11, s. 906–911.
3. DARREL, J. H.: Prevention of wound infection in abdominal operations by peroperative antibiotics of Povidon-Jodin. *Lancet*, 2, 1977, č. 8047, s. 1043.
4. ERICHLEB, M.: Sporicidní účinek jodoformů. In: Sbor. věd. prací VLVDÚ JEP, 69, Hradec Králové, VLVDÚ JEP 1975, s. 9–19.
5. ERICHLEB, M. – GALLE, A.: Jodofory jako dezinfekční prostředky. *Čs. Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.*, 24, 1975, č. 3, s. 155–160.
6. HAJŽMAN, Z. – KMEŤ, L.: Ošetření bakteriální peritonitidy opakovanými výplachy s využitím jodoformu. *Voj. zdrav. Listy*, 54, 1985, č. 3, s. 101–104.
7. PIVOŇKA, J.: Vyhodnocení dezaktivací účinnosti jodoformů při odstraňování povrchové dekontaminace kůže. [Závěrečná zpráva]. Hradec Králové, VLVDÚ JEP 1978.
8. PRESL, J.: Jodovaný polyvinylpyrrolidon v gynekologii a porodnictví. *Čs. Gynekol.*, 48, 1983, č. 8, s. 592–593.
9. VAŠKOV, V. I. et al.: Izučeniye rjada jodoformov s celju primeneniya ich v kačestve antiseptikov dlja obezbaraživaniya ruk i koži. *Chirurgija*, 4, 1967, s. 47–50.
10. VYKOUŘIL, L.: Vstřebávání radioaktivních látek z popáleniny u celkově ozářeného organismu a účinnost dekontaminace. [Závěrečná zpráva]. Hradec Králové, VLVDÚ JEP 1980.
11. VYKOUŘIL, L.: Radioaktivně kontaminovaná popálenina při celotělovém ozáření a účinnost její dekontaminace. [Kandidátská disertace]. Hradec Králové 1981. – VLVDÚ JEP.
12. VYKOUŘIL, L. et al.: Využití jodoformů ve válečné chirurgii. *Voj. zdrav. Listy*, 54, 1985, č. 6, s. 234–237.

Klíčová slova: Jodofory; Ošetření střelného poranění; Jodonal P v léčbě infekce střelné rány.