

616.5—001.37[:546.175—35]—085.452 Deta

**NOVÝ NEUTRALIZAČNÍ PROSTŘEDEK DETA
POUŽITÝ PŘI POLEPTÁNÍ KŮŽE KRYŠ KYSELINOU DUSIČNOU**

Major MUDr. Ladislav SKALICKÝ

Úvod

Rozvoj chemického průmyslu a používání různých chemikálií i v jiných průmyslových odvětvích vede k častým poškozením lidského organismu a nutí tím zdravotnické pracovníky ke studiu otázek ochrany zdraví při práci s těmito látkami. Jedněmi z nejčastějších úrazů jsou případy poškození povrchu lidského těla kyselinami. Poleptání kůže kteroukoli kyselinou je v principu způsobeno účinkem H^+ iontu a je tím větší, čím je větší jeho rozpustnost v lipidech. Na poškození se podílí i aniont, který má oxidační, redukční či jiný účinek. Pronikání iontů do hloubky se děje difúzí a je v podstatě jevem osmotickým [1].

Najít nejvhodnější neutralizační látku pro prv-

ní pomoc, která by byla dostatečně účinná a zpětně nepůsobila sama poškození tkáně, se však dosud nepodařilo. U používaných látek šlo ve směs o látky buď s nadměrným alkalickým účinkem, nebo s účinkem nedostatečným. Většina z nich působila jen povrchově.

Během studia otázek první pomoci při poleptání kyselinami nás zaujalo sdělení Lehkého a spol., kteří v roce 1962 objevili nový způsob léčby poleptání kůže anorganickými i organickými kyselinami, zejména pak poleptání vyvolané kyselinou fluorovodíkovou. Poprvé použili k neutralizaci 2% roztok DETA v 60—70 % etylalkoholu. Experimentální a klinické výsledky potvrzené i z jiných provozů a pracovišť prokázaly, že včasná aplikace ve formě obkladů nebo za použití freonového aerosolu zabrání vzniku po-

leptání 1. stupně, nedojde k nekrotizaci kůže a zkrátí se pracovní neschopnost (1).

V roce 1964, 1967 a 1968 provedl Krejčí a spol. další pokusy s úspěšnou aplikací této organické zásady (2, 3, 4). Také Marhold uvádí 1%–2% roztok DETA v alkoholu jako prostředek první pomoci při poleptání kůže kyselinami (5). Krátce se o tomto způsobu léčby zmiňuje učebnice Dermatovenerologie (6).

Obecná chirurgie, Lékařské repetitorium ani Praktická toxikologie tento nový způsob léčby poleptání kyselinami neuvádějí.

V žádném z literárních pramenů nám dostupných není uveden žádný experiment s kyselinou dusičnou, která má ještě vedle kyselých vlastností účinky oxidační. V klinické části jsme našli popis jen jednoho případu poleptání oka 80% kyselinou dusičnou ošetřovaný látkou DETA s velmi dobrým výsledkem. Rozhodli jsme se proto experimentálně vyzkoušet účinek látky DETA na kůži poleptanou kyselinou dusičnou s cílem potvrdit uváděný dobrý neutralizační a hojivý efekt této látky.

Chemické látky použité v práci

1. DETA je polyetylenpolyamin odpadající při výrobě etylendiaminu. Obsahuje převážně dietylenetriamin, v malé míře i trietylenetriamin, tetraetylenpentamin a dipropylentetramin. Vzhledem k dostatečnému počtu aminových skupin je alkalita a schopnost roztoku vázat kyseliny natolik vysoká, že umožňuje zneutralizovat i anorganické kyseliny (1, 2, 3). V práci byl DETA použit jako 2% roztok v 65% etylalkoholu;
2. chemicky čistá kyselina dusičná (HNO_3) s jakostí odpovídající ČSN 685002;
3. vodný 5% roztok kyselého uhličitánu sodného (NaHCO_3);
4. 65% etylalkohol;
5. 3% roztok amoniaku v 65% etylalkoholu;
6. destilovaná voda.

Metodika

Pokusy jsme prováděli na dospělých bílých krysách kmene Wistar chovaných při standardních podmínkách v době od 22. 8. 1969 do 13. 12. 1969.

Z hlediska pohlaví zvířat šlo u pokusu 0–5 o samice, u pokusu 6 a 7 o samce.

Z hlediska počtu byla použita u nultého pokusu 1 krysa, u pokusu 1–5 vždy 6 krys, u pokusu 6 a 7 po 5 krysách, tedy celkem 41 krys. U každého pokusu byly krysy upevněny na jednoduché operační stolky a srst nad krajinou hyžďovou ostříhána. Poté pipetou — při přesném sledování času — bylo na ostříhané místo kůže aplikováno 0,2 ml 65% chemicky čisté kyseliny dusičné (HNO_3), kterou jsme nechali volně na kůži působit 10 minut. Následovalo opláchnutí poleptaného místa neutralizační látkou a přikládání čtverečků gázy nasycených neutralizační

látkou s výměnou po 5 minutách po dobu 170 minut.

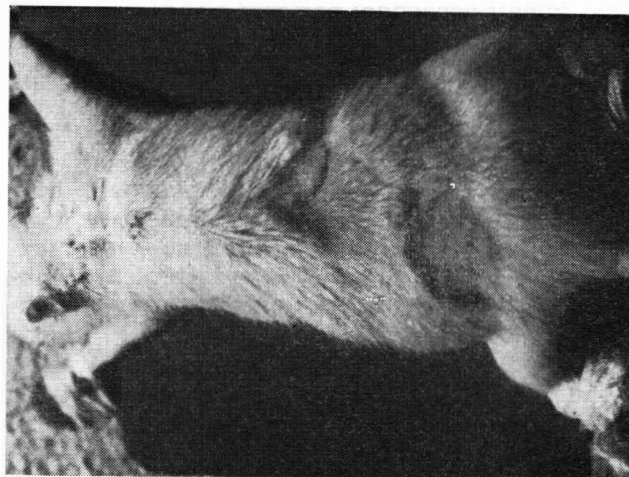
Po 3 hodinách jsme krysy uvolnili z operačních stolků, umístili do jednotlivých boxů a klinicky jsme je sledovali.

Jedenáctý den ihned po exitu v éterové narkóze jsme provedli excizi kůže, podkoží v místě poleptání a vzorek uložili do 10% roztoku formalinu k histologickému zpracování.

U nultého a 7. pokusu jsme krysy nechali přežívat. Pokus číslo 6 byl ukončen exitem po 3 hodinách od doby poleptání.

Výsledky

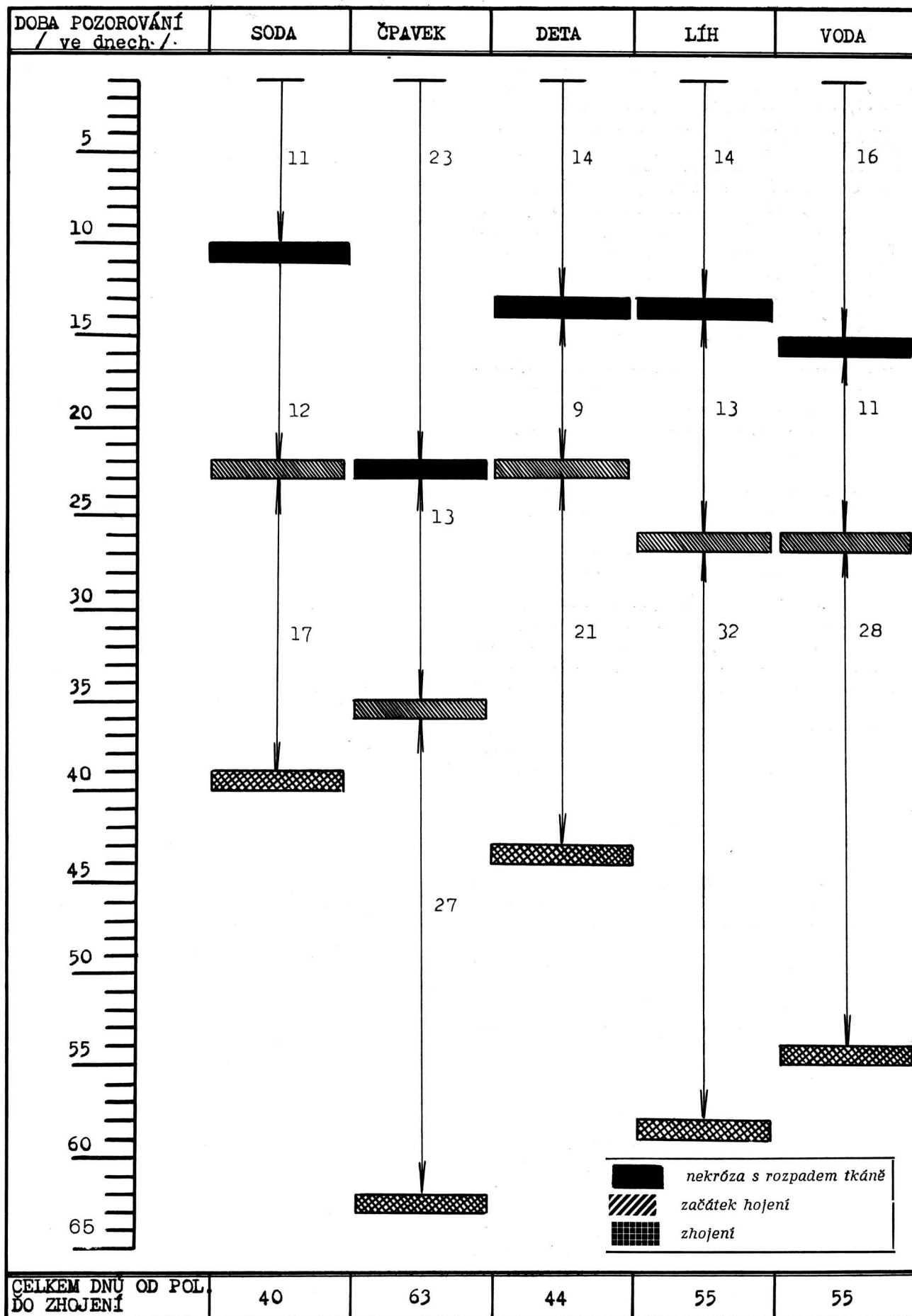
V nultém pokusu došlo 11. den u sledované krysy k nekróze s eliminací kůže. Tato krysa nebyla kromě opláchnutí vodou po poleptání ošetřována (fotografie 1, 2).



Obr. 1
Vpravo nahoře na hřbetě krysy hojící se čárkovitý defekt po 27 dnech spontánního hojení po poleptání 0,2 ml 65% HNO_3 (nultý pokus).
Vlevo dole připravená plocha pro další zkoušku



Obr. 2
Vpravo nahoře téměř zhojený defekt u krysy z fotografie 1.
Vlevo dole vzhled kůže po 10minutovém působení 0,2 ml 65% HNO_3



Tabulka 1. Tabulkové zpracování výsledků 7. pokusu:
 Na svislé ose doba pozorování ve dnech, na vodorovné ose látky použité v pokusu.

1. pokus: Neutralizačním prostředkem byl 5% vodný roztok kyselého uhlíčitanu sodného. Jedenáctý den klinicky u 2 krys hluboká nekróza, u 3 krys příškvár s demarkací. Při excizi podkoží i svalstvo bleděružové barvy v místě poleptání. Kontrolní krysa s nekrózou až na kost.

Histologie I/1: Nekróza epidermis, koria a částečně i podkoží. Svalová vlákna ve spodině jsou zčásti nekrotická. Spodina je tvořena nespecifickou granulační tkání, v níž jsou četnější obrovské buňky, zřejmě myogenní. Zánětlivá celulizace zasahuje hluboko do svaloviny, zánětlivé infiltráty jsou mezi mikroskopicky jinak nezměněnými svalovými snopci.

2. pokus: Neutralizačním prostředkem byl 3% roztok amoniaku v 65% etylalkoholu. Jedenáctý den klinicky kontrolní krysa s nekrózou, 2 krysy s nekrózou, 1 krysa bez nekrózy. Exitus první den pokusu jednou, 9. den s velkou nekrózou jednou.

Histologie II/1: Rozsáhlá hluboká nekróza dosahující až do svaloviny. Okolo nekrózy je mohutný pruh nespecifické granulační tkáně, v níž jsou četné obrovské myogenní elementy. V okrajích dochází k proliferaci mladého vaziva.

3. pokus: Neutralizačním prostředkem byl 2% roztok DETA v 65% etylalkoholu. Jedenáctý den klinicky kontrolní krysa s hlubokou nekrózou, 2 krysy s příškvarom a na okraji s nekrózou, 2 krysy s příškvarom. Jeden exitus 2. den s nálezem žlutobělavého zabarvení podkoží a přilehlého svalstva.

Histologie III/1: Nekróza kůže a částečně vytvořený tkáňový defekt. Nekróza zasahuje až hluboko do svaloviny. Pod nekrotickou povrchní vrstvou je patrná vrstva exsudace bílkovinné hmoty s malou buněčnou příměsí, pod ní demarkační lemy a nespecifická granulační tkáň.

4. pokus: Neutralizačním prostředkem byl 65% etylalkohol. Jedenáctý den klinicky kontrolní krysa s velkou nekrózou, 2 krysy s příškvarom, 2 krysy s odlučujícími se příškvarými. Při excizi v podkoží serózní výpotek, bělavé zabarvení svaloviny. Jeden exitus 4. den s příškvarom.

Histologie IV/1: Nekróza s malou reakcí v okolí a pouze s úzkým proužkem nespecifické granulační tkáně.

5. pokus: Neutralizačním prostředkem byla destilovaná voda. Jedenáctý den klinicky kontrolní krysa s příškvarom, jedna krysa s nekrózou, 4 krysy s odlučujícími se příškvarými.

Histologie V/1: Tkáňový defekt s demarkačními lemy a granulační tkání zasahující jen do povrchních vrstev svaloviny.

6. pokus: Neutralizačními prostředky byly všechny látky použité v pokusu 1 až 5 tak, že vždy jedna krysa byla ošetřena jednou látkou. Po 3 hodinách klinicky u všech krys příškvár, při excizi patrné zblednutí přilehlé svaloviny.

Histologie VI/1 až 3 a 5: Nekróza tkáně bez jakékoli reakce.

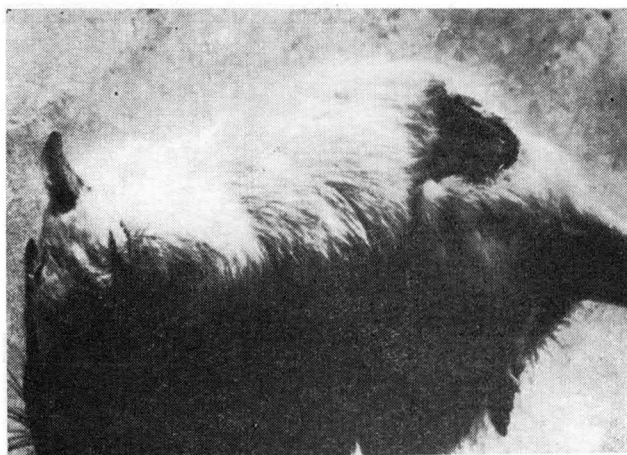
Histologie VI/4: Nekróza tkáně s velmi mírnou nespecifickou zánětlivou celulizací v jednom okraji.

7. pokus: Výsledky pozorování jsou uvedeny v tabulce 1.

Hodnocení a diskuse

Nultý pokus prokázal, že bez jakéhokoli zároku dojde u poleptané krysy ke klinicky jednoznačnému rozpadu kůže 11. den. Proto jsme u pokusu 1. až 5. krysy utráceli 11. den předpokládající, že do té doby došlo u pokusných zvířat k maximální biologické odezvě.

V prvním až pátém pokusu se vyvinula u kontrolních, tj. neošetřených, pokusných zvířat nekróza, která zasahovala hluboko do podkoží až svaloviny (fotografie 3). Klinicky se u krys



Obr. 3
Ukázka hluboké nekrózy u kontrolní krysy usmrcené 11. den pokusu 3

v prvním až pátém pokusu prakticky vždy vyvinula nekróza kůže různého stupně od naprostého vypadnutí celého nebo části poleptaného místa až po neohrazené příškvarý. Histologické vyšetření potvrdilo naše pozorování.

U šestého pokusu histologické vyšetření potvrdilo u všech krys nekrózu tkáně bez jakékoli reakce.

Z hlediska medicínské praxe nás v 7. pokusu zajímala reakce pokusných zvířat při dlouhodobém pozorování, které počínalo poleptáním a končilo dobou spontánního zhojení. Ukázalo se, že u zvířat ošetřených roztokem sody dojde sice 11. den ke klinickému obrazu odlučující se nekrózy tkáně, ale zhojení defektu jsme zaznamenali již 40. den pokusu. Při použití roztoku čpavku došlo k rozpadu až 23. den, ale defekt byl zhojen až 63. den pokusu. Doba mezi rozpadem tkáně a začátkem hojení byla u všech pozorovaných krys přibližně stejná. Čas od začátku hojení do úplného zhojení byl nejkratší při použití roztoku sody (17 dnů), nejdelší u etylalkoholu

(32 dnů). U zkoumaného roztoku DETA dostáváme téměř stejné výsledky jako u roztoku sody. Nutno dodat, že u látky DETA je doba od klinického rozpadu tkáně do začátku hojení nejkratší (9 dnů).

Za podmínek tohoto experimentu výsledky jednoznačně nepotvrzují velmi dobré vlastnosti této látky při použití na kůži poleptanou kyselinou dusičnou.

Domníváme se, že 10minutová expozice kůže 65% kyseliny dusičné (HNO_3) povede při použití uvedených látek vždy k hlubokým nekrotickým tkáně. Cestu k zabránění vzniku těžkých poškození organismu kyselinou dusičnou vidíme ve zkrácení doby expozice rychlým poskytnutím první pomoci na místě do 10 minut.

Histologické zpracování a zhodnocení excizií z kůže krys provedlo patologickoanatomické oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

Za technickou pomoc při pokusech děkuji desátníku Emanuelu Krejsovi.

Souhrn

Na 41 laboratorních kryších kmene Wistar bylo provedeno experimentální pozorování změn kůže a podkoží po 10minutovém poleptání 0,2 ml 65% kyseliny dusičné při použití neutralizačního roztoku 5 % sody, 3 % amoniaku, 2% roztoku DETA, 65% etylalkoholu a destilované vody.

Pokusy v uvedené sestavě nepotvrdily jednoznačně udávané dobré vlastnosti roztoku DETA při použití na kůži poleptanou kyselinou dusičnou.

Literatura

1. Lehký, B., Jansa, J., Liehne, J.: Nový způsob léčby při poleptání kyselinou fluorovodíkovou a ostatními anorganickými i organickými kyselinami. Prakt. Lék., 42, 1962, 17: 761—765.
2. Krejčí L., Obenberger J., Klouček F., Lehký B.: Nový neutralizační prostředek DETA při léčbě poleptání očí kyselinami. Čs. Oftal., XX, 1964, 4: 314—320.
3. Krejčí L.: Nový neutralizační prostředek dietylentiain (DETA) při léčbě poleptání očí kyselinami. Čs. Oftal., XXIII, 1967, 4: 283—287.
4. Krejčí L., Jansa J.: Dietylentiain jako první pomoc při poleptání očí fenolem a aldehyhy. Čs. Oftal., XXIV, 1968, 2: 132—134.
5. Marhold J.: Přehled průmyslové toxikologie, Praha, SZdN 1964, 768 s.
6. Kolektiv: Dermatovenerologie, Praha, SZdN 1965, 898 s.