

616.14-089.82

VYUŽITÍ TEKUTÝCH KRYSTALŮ U NEMOCNÝCH SE ŠPATNÝM STAVEM PERIFERNÍCH ŽIL K VYHLEDÁVÁNÍ VHODNÉHO MÍSTA PRO VENEPUNKCI

Pplk. MUDr. Milan BLÁHA, CSc., prof. inž. Josef MÝL, inž. Pavel ŠMORANC, genmjr. prof. MUDr. Jaroslav VAŇÁSEK, CSc., MUDr. Jaroslav MALÝ, MUDr. Oldřich ŠIROKÝ, RNDr. Miroslav PECKA, kpt. MUDr. Ladislav JEBAVÝ

Vojenský lékařský výzkumný a doškolovací ústav JEP v Hradci Králové
(náčelník: genmjr. prof. MUDr. Jaroslav Vaňásek, CSc.)

Vysoká škola chemicko-technologická, katedra anorganické technologie
(přednosta: prof. inž. Josef Mýl)

Katedra radiologie lékařské fakulty v Hradci Králové
(přednosta: prof. MUDr. Leo Steinhardt, DrSc.)

II. interní klinika lékařské fakulty v Hradci Králové
(přednosta: plk. doc. MUDr. Vladimír Pidrman, CSc.)

Úvod

Při plnění výzkumného úkolu léčíme na našem pracovišti nemocné dřeňovými útlumy a jinými hematologickými chorobami. Jde o nemocné zajímavé z hlediska vojenské medicíny, neboť řada poruch, které zde vznikají, jsou modelem poškození podobného nemoci z ozáření. Při opakovaných venepunkcích, jež jsou u těchto nemocných nutné, dochází k poškození stavu periferních žil. Také některá cytostatika při nitrožilním podání poškozují žíly. Pak vznikají při venepunkcích značné obtíže. Řadu léků lze však při výrazném krvácivém a dyspeptickém syndromu podat jen nitrožilně. Při řešení tohoto problému vznikla myšlenka využít krystalů k vyhledávání vhodného místa pro venepunkci. O svých zkušenostech s touto metodikou chceme referovat.

V lékařské diagnostice se stále více uplatňují termografické metody, které dovolují zís-

kat velmi názornou představu o rozložení teploty na povrchu lidského těla a podle některých zpráv i na povrchu dutin lidského těla [2]. Používá se termografické kamery nebo tekutých krystalů, obojí má své přednosti a nevýhody [3]. Jako kapalně krystaly se označuje skupina látek, které se po mechanické stránce chovají jako kapaliny, ale přitom mají zcela mimořádné optické vlastnosti, připisované pouze krystalům. Z celé velké skupiny kapalných krystalů mají význam pro termografii jen kapalně krystaly cholesterického typu. Jde zpravidla o estery cholesterolu s vyššími mastnými kyselinami. K termografii se využívá toho, že tenký film cholesterického kapalněho krystalu mění v určitém teplotním rozmezí svou barvu, a to tak, že při zvyšování teploty přechází z bezbarvého stavu přes červenou, zelenou a modrou barvu opět do bezbarvého stavu, ve kterém se chová jako normální kapalina. Výklad tohoto jevu je dosti složitý a

nebudeme na něj zacházet, čtenář se může blíže poučit v literatuře [2].

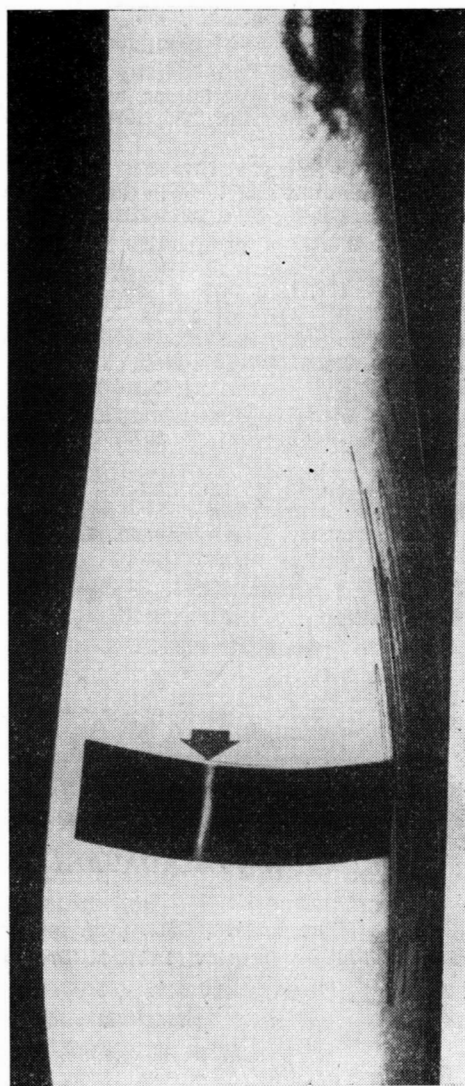
V lékařské diagnostice je známo již po několikalet, že vlastností tekutých krystalů lze využít v diagnostice chorob prsu — jak u nás opakovaně publikovali pracovníci radiologické kliniky z Hradce Králové [3, 4, 5], anebo při diagnostice chorob revmatologických [1]. Rozdíly kožní teploty mohou objektivizovat ložiska zánětlivá, nádorová apod. V ČSSR se zabývá jako dosud jediné pracoviště výzkumem kapalných krystalů katedra anorganické technologie Vysoké školy chemicko-technologické v Pardubicích. Zde byla vyvinuta podkladová barva, ale také celá série teplotních indikátorů. Ve spolupráci VLVDÚ, katedry anorganické technologie VŠCHT z Pardubic a katedry radiologie LF UK z Hradce Králové jsme vyzkoušeli využití vyvinutých roztoků k vyhledávání periferních žil.

Materiál a metodika

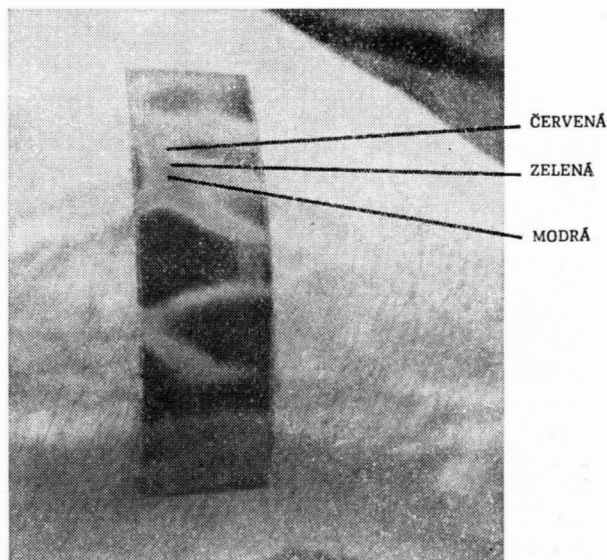
Teplotní indikátory jsou v 10% roztoku, který je uchován v ledničce a neztrácí svou účinnost. Na povrchu nátěrů má však životnost jen několik hodin. Roztoky s čísly 0 až 5 umožňují měřit teploty v rozsahu od 29 do 41,5 °C s přesností $\pm 0,5$ °C. Teplotní rozsah každého indikátoru je asi 5 °C, přičemž tyto rozsahy mezi sousedními se vždy asi o 3 °C překrývají.

Postup práce: Pacientovi očistíme kůži liho-benzinem. Na zvolené místo (nejčastěji předloktí poblíž loketní jamky) nanese podkladovou barvu, kterou necháme zaschnout. Kožním teploměrem změříme orientačně teplotu pokožky. Podle teploty zvolíme roztok s indikátorem tak, že střed teplotního rozsahu indikátoru souhlasí s kožní teplotou zvoleného místa. Po zaschnutí podkladové barvy nanese štětcem č. 10 roztok indikátoru. Jakmile zaschne, zobrazí se průběh žíly, pokud některá daným místem probíhá. Tepelné „doladění“, tj. lehké ochlazení nebo ohřátí místa provedeme proudem vzduchu teplého nebo chladného za použití obyčejného fěnu. K tomu, abychom zjistili průměrnou kožní teplotu ambulantních pacientů na předloktí, provedli jsme 33 měření kožním teploměrem. I když jde jen o orientační pokus (zkoumaní jedinci byli zdraví příslušníci zdravotnického personálu), ukázalo se, že kožní teplota značně kolísá: průměr měření: 32,4 °C, s rozptylem 31,2—33,6 °C. Liší se také teplota kůže v létě, zimě, po pobytu v teplé místnosti apod. Tomu je nutno přizpůsobit číslo zvoleného indikátoru.

Výsledkem snažení by mělo být vyznačení průběhu žíly barvou odlišnou od okolí, jak ukazuje schematický obr. č. 1 a fotografie faktického provedení (obr. č. 2) při přiložení fólie s naneseným indikátorem nad zápěstí. Vpich je potom možno provést běžným způsobem distálně od místa, kde je aplikován indikátor.



Obr. 1. Schematické znázornění: fólie s naneseným indikátorem na horní končetině — světlejší proužek ukazuje průběh žíly



Obr. 2. Po přiložení pásky s naneseným indikátorem se barevně zobrazí průběh žil

Výsledky práce a diskuse

S kapalnými krystaly, užívanými k usnadnění venepunkce, pracujeme teprve několik měsíců. Lze však říci, že mohou znamenat ulehčení pro pacienta i lékaře při vyhledávání žíly pro venepunkci. Jasně vyniká jejich význam při rozlišení tužší, např. již několikrát napichované žíly od vazivového proužku, anebo rozpoznání, zdali je daná žíla průchodná. Je třeba tuto metodiku dále rozvíjet, i když zásadní zvrát nepřináší. Je nepochybné, že jde o vhodnou pomůcku, ale stejně tak je nepochybné, že u většiny pacientů zkušený zdravotník najde sám snáze vhodnou žílu a provede venepunkci nežli nezkušený zdravotník s použitím tekutých krystalů. Používání tekutých krystalů rozhodně nezabavuje zdravotnický personál na jednotlivých etapách zdravotnické pomoci povinnosti provádět výcvik v technice běžné venepunkce periferních žil.

Jednou z dalších cest rozvoje této metodiky je použití fólií, na kterých jsou tekuté krystaly nanášeny. Jde například o mylarové fólie. Mnohem dokonalejší jsou však fólie, ve kterých je kapalným krystalem dispergován v podobě kapiček velikosti několika mikronů. Podobné fólie v současné době Vysoká škola chemicko-technologická v Pardubicích vyvíjí. Měli jsme je možnost v nedávných dnech zkoušet. Pak lze žíly identifikovat jednodušeji — pouhým přiložením fólie. Fólie určené k identifikování periferních žil prodává v současné době anglická firma Alpha laboratories. Avšak jejich cena je vysoká a slouží k jednomu použití. Fólie vyráběné u nás bude patrně možno sterilizovat. Domníváme se, že jejich použití bude ještě širší. Nebude asi problémem využít je k měření teploty pokožky lidského těla. Připravují se dva typy teploměrů. Jeden by sloužil pro indikaci okamžité teploty, druhý by byl typu maximálního teploměru, tj. ukazoval by, zda pacient během určité doby (např. přes noc) neměl teplotu. Za předpokladu masové výroby by byly teploměry levné, i když by jistě byly méně přesné jako běžné lékařské teploměry.

Určitým problémem je fotografická dokumentace termografických obrazů. Někteří autoři volí raději nákres obrazu. Fotografie je zne-

snadňována zvláště na nerovném povrchu rušivými efekty — leskem natřené barvy nebo fólie. V poslední době však bylo navrženo polarizační zařízení, které odstraňuje tuto obtíž [2].

Závěrem lze říci, že naše první zkušenosti s kapalnými krystaly ukazují, že jde o metodu, která v některých případech je dobrou pomůckou při usnadnění venepunkce. Hodláme se problematikou dále zabývat a k práci využít zejména fólií s nanesenými tekutými krystaly.

Souhrn

V současné době se využívá kapalných krystalů k diagnostice v medicíně stále v širší míře (termografie kloubů, mamografie). Autoři zkoušeli využití kapalných krystalů v 5 roztocích s různým rozsahem reakčních teplot od 29,0 do 41,5 st. C. Začali používat fólie československé výroby.

Kapalné krystaly mohou znamenat v jistých případech usnadnění při vyhledávání vhodného místa pro venepunkci. Dovedou prokázat průchodnost sporně průchodné žíly, eventuálně odlišit ji od vazivového pruhu. Neodstraňují však nutnost soustavného výcviku zdravotnického personálu ve venepunkci a nemohou nahradit technikou nedostatek zručnosti.

Literatura

1. Hrnčíř, Z. - Pšenička, O. - Šmoranc, P.: Přínos termografie pro hodnocení kloubních zánětů z hlediska vlastních zkušeností. 15. celostátní revmatologické dny, Brno, 5. 4. 1975.
2. Mýl, J.: Stav výzkumu a vývoje teplotních indikátorů v ČSSR. Prakt. Lék., 58, 1978, č. 10, s. 365—366.
3. Pšenička, O. - Pírk, S. - Šmoranc, P.: Termografie kapalnými krystaly v lékařství. Čas. Lék. čes., 113, 1974, s. 609—612.
4. Šmoranc, P. - Pírk, S.: Kontaktní termografie s kapalnými krystaly. Čs. Čas. Fyz. A 26, 1976, s. 312 až 313.
5. Šmoranc, P. - Pšenička, O. - Svoboda, J. - Bakalář, Z.: Porovnání termografie pomocí kapalných krystalů a termovizní kamery. Symposium o termografii v lékařství, Piešťany, 19.—20. 5. 1977, Sborník přednášek, vydaných Slov. lékařskou společností a Vysokou školou chemicko-technologickou, Pardubice, s. 16 až 18.