

616.36—001.42—0737.723

VÝZNAM REOMETRIE PRO DIAGNOSTIKU UZAVŘENÉHO PORANĚNÍ JATER

Miroslav NEŠPŮREK

Vojenská nemocnice v Brně, chirurgické oddělení,
přednosta plk. MUDr. Miroslav Nešpůrek, CSc.

V práci autora o postavení resekce jater mezi metodami chirurgického ošetření poraněných jater (1) byla podstatně omezena stať o diagnostice poranění jater. Diagnostika se svou specifikou vymykala z řešených otázek. Přesto však ve stati „Klinické zkušenosti“ jsou uvedeny i hodnoty reometrické. Pro jejich výsledky, ukazující na abnormitu křivky proti zdravým jedincům, vznikla otázka, zda jsou změny reografické křivky při poranění jater vždy výrazné a jsou-li, zda je možné reografie jater použít při diagnostice uzavřeného poranění jater a zda by tato metoda mohla uspišit rozhodnutí chirurga k laparotomii.

Reografie je metoda grafického zobrazení změn impedance tkání (vektorového součtu kapacitního a ohmického odporu), vyvolaných měnicím se krevním objemem vyšetřované oblasti v závislosti na srdeční činnosti. Je součástí polygrafického vyšetření krevního oběhu (Nevrtal, Kučera — 2, 3).

Při hodnocení reogramu se posuzuje:

1. strmost vzestupu,
2. první vrchol křivky,
3. zářez,
4. sestupná část křivky,
5. amplituda reogramu.

Vzestupná část křivky spadá časově do rychlého vyprázdnování komor, zbývající systolický úsek reogramu od prvního vrcholu ke II. ozvě fonokardiogramu odpovídá plnění cévního řečiště vyšetřovaného orgánu pomalou vyprázdnovací fází systoly.

Zářez na reogramu je časově posunut za II. ozvu fonokardiogramu. Strmost vzestupu závisí na cévním tonu a celkové periferní cévní rezistenci. U mladistvých stoupne křivka strměji a dosahuje svého prvního vrcholu před vrcholem T vlny ekg, u starších lidí je vrchol opožděný a spadá do konce T vlny ekg.

Zavedením prvního diferenciálního kvocientu reogramu bylo získáno měřítko strmosti. Kunert (podle Nevrtala) zavedl k posuzování reogramu index t_1 (doba od Q ekg k prvnímu vrcholu křivky) a index t_2 (doba od patky k prvnímu vrcholu křivky), které se odečítají v mm nebo msec a zjištěné hodnoty se vyjadřují v procentech trvání nebo délky celého reogramu. Poskytují nepřímý obraz strmosti. Vrchol reogramu může být ostrý, oblý nebo plochý. Ostrý vrchol je většinou u mladých lidí a s postupem věku se zaobluje, nebo se stává plochým.

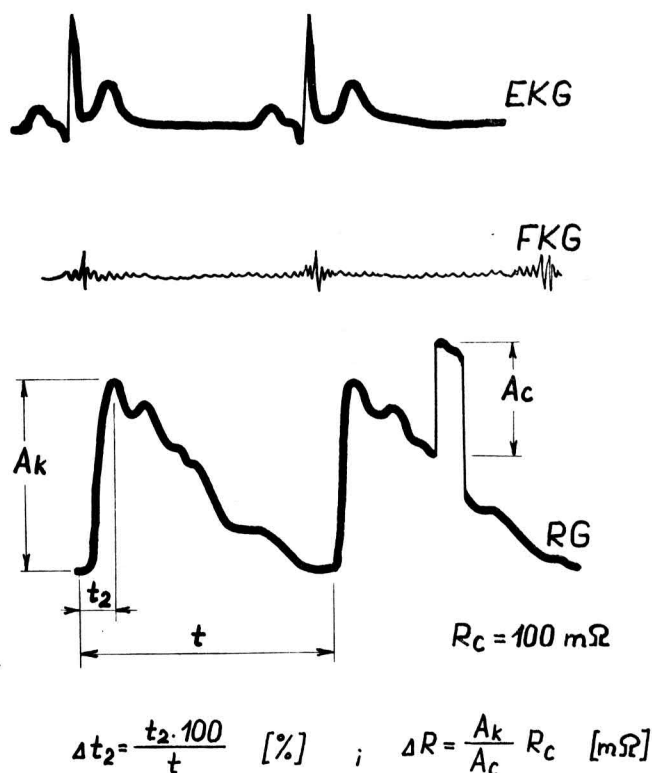
Zářez a druhý (dikrotický) vrchol, které jsou

již v diastolické fázi reogramu, jsou výrazně vyznačeny u mladých lidí, většinou chybějí u starších lidí. Polykrotické vlnky na sestupné části jsou obdobně vyznačeny jen v mladším věku. Amplituda reogramu se měří od základny, tj. od izoelektrické linie k prvnímu vrcholu. Je mírou stavu tonu cév vyšetřovaného orgánu, různého stavu krevního průtoku orgánem a tkáněmi položenými mezi elektrodami, je závislá na tlaku krevním, systolickém objemu srdečním, pulsu a nitroorgánovém tlaku.

Nevrtal a Kučera (2/3) provedli řadu reometrických měření změn hemodynamiky mozku u starých lidí a změn jaterní hemodynamiky u vlekých poruch jaterního parenchymu. U jaterních měření uzavírají, že u všech vyšetřovaných nemocných s vlekou poruchou jaterního parenchymu byla zjištěna výrazná změna hemodynamiky (snížení průtoku a zvýšení cévní rezistence), znázorněna zmenšenými hodnotami indexu ΔR a zvýšenými hodnotami Δt_2 .

Autor (1) ve své práci změnil reometricky pouze nemocného s rupturou jater ve fissura medialis, a to až za sedm týdnů po úraze. Našel již normální delta R a delta t_2 je zvýšeno na 22 %.

Obr. 1



Právě pro rupturu ve fissura medialis se nedalo předpokládat více změn v hemodynamice jater, protože fissura medialis je prakticky avaskulární.

Uvedené práce a měření dávají předpoklad, že reometrie jater, kde se předpokládá zavřené krvácející poranění jater, může podstatně prospět chirurgovi v jeho rozhodnutí k laparotomii daleko dříve, než se stanou markantně výraznými známky klinické.

Metodika

Pokusem na zvířeti při otevřeném břiše psa byla snímána RG křivka přímo z povrchu jaterního laloku, jehož zásobení krví bylo omezeno buď škrcením příslušné jaterní tepny, nebo škrcením příslušné větve vena portae anebo pohmožděním laloku jaterního.

U pokusů bylo použito elektrod jehlových, které byly vbodnuty do jaterní tkáně. Pro nedostatky izolace proti přilehlým okolním tkáním a hlavně pro pohyb a viklání elektrod při dechovém pohybu hrudníku byly křivky velmi zkreslené a nehodnotitelné. V další fázi byly použity kruhové elektrody kovové o průměru 20 mm se třemi otvory pro přišití elektrod ke capsula Glissoni. Napojení drátkové přípojky k přístroji mělo podobné chyby jako jehlové elektrody. Pohybovaly se nebo odtrhávaly od parenchymu jater při dechových exkurzích a nebyly od sebe svými plochami rovnoměrně vzdáleny. Jedním okrajem byly na příklad 10 mm od sebe, zatímco druhým okrajem byly od sebe i přes 15 mm. Křivky byly netypické.

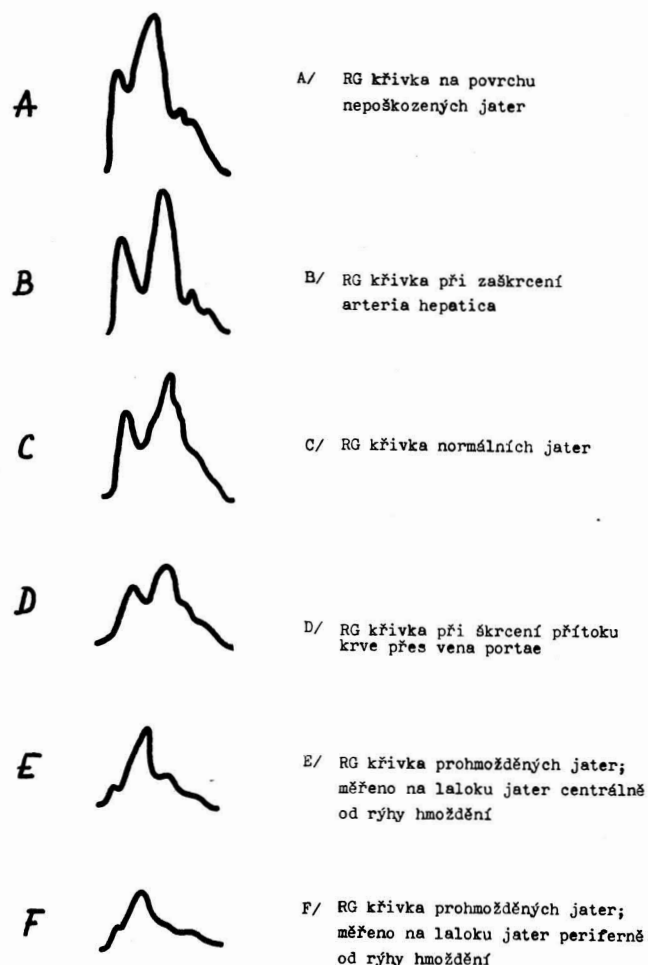
Teprve vytvoření kleští na způsob široce rozetvorené pinzety, na jejichž koncích byly připojeny kruhové kovové elektrody, umožnilo snímání hodnotitelných reografických křivek. Nevýhodou takto upravených kleští s elektrodami bylo, že připevnění na lalok jaterní tu bylo zajištěno sice slabým, přesto však na hemodynamiku uplatňujícím se tlakem (játra byla smáčknutá mezi elektrodami), takže bylo uměle vyvoláno venózní městnání, které se uplatňovalo ve tvaru křivky větším zaoblením zvláště tehdy, když byl snížen arteriální přítok. Rovněž dikrotická vlna se na křivkách proti normálnímu jejich obrazu kreslila podstatně vyšší, významně převyšující první vrchol křivky.

Při výrazném snížení krevního průtoku měly křivky tak nízkou amplitudu, že se dala těžko vyhledávat systolická část křivky. Protože z technických důvodů nebyl současně snímán ekg, musely být pro nejasnost některé RG křivky vypuštěny ze souboru jako nehodnotitelné.

Celkem bylo proto vyhodnoceno pouze 18 záznamů RG křivek.

Ze záznamů RG křivek byly vybrány nejtypičtější svým tvarem a schematicky překresleny v poměru tak, aby se daly mezi sebou srovnat. Ukazatelem pro velikost amplitudy křivky bylo srovnání amplitudy cejchu na stejnou hodnotu u jednotlivých překreslených záznamů. Výsledek ukazuje obraz 2.

Obr. 2



Rozprava

1. Metodika měření popsanými způsoby přikládání elektrod nedokázala odstranit chyby, které měly vliv na tvar i čitelnost křivek v některých pokusech. Hlavními obtížemi, které mohly mít vliv na tvar křivky, bylo:

a) tísnění tkáně mezi elektrodami, což v měřené oblasti s největší pravděpodobností vyvolávalo městnání venózní a způsobilo vykreslení vysoké dikrotické vlny. Přesáhlo-li tísnění tlak nutný pro vtok arteriální krve, pak se mohla křivka deformovat i ve smyslu sníženého zásobení jater krví, ačkoli játra poškozena nebyla. Tím lze také vysvětlit, jak je zřejmo z tabulky naměřených hodnot, proč delta R u neporušených jater nepřesahuje obvyklých 150 miliohmů;

b) protože z technických důvodů nebylo nám možné snímat v našich pokusech současně elektrokardiogram, byly některé křivky a navíc s vysokou dikrotickou vlnou nepřesně hodnotitelné. Nebylo totiž možné s určitostí stanovit, která vlna reogramu je první vlnou reogramu. Ukázalo se tak, že simultánní snímání ekg a RG je nevyhnu-

telné, zvláště při rozhmždění jater, kdy se dá předpokládat nízká amplituda křivky;

- c) je nutno počítat i s funkčním spasmem cév, zvláště při poranění, takže bude nutné opakované měření po časové ose. Pouze neustále zvyšující se delta t2 a snižující se delta R může potvrzovat pokračující zhoršování prokrvení jater (pokračujícím krvácením). Zlepšující se hodnoty v časovém odstupu mohou signalizovat pouze funkční spasmus, jak ukazují měření č. 9 a č. 15, kdy byla měřena neporušená játra, u nichž byl po předchozím škrcení arteriálního přítoku znovu přítok uvolněn. Hodnoty v těchto případech měření ukazují snížení krevního zásobení, ač játra poškozena nebyla.

2. Vyhodnocení křivek, jak je uvedeno na tabulce, i přes popsané nedostatky a nepřesnosti ukazují jednoznačně, že u zdravých a nepoškozených jater proti játrům poškozeným buď zhmožděním anebo uzavřením krevního přítoku arteriálního či portálního jsou výrazně hodnotitelné odchylky.

- a) Delta t2 vyjádřené v procentech délky trvání vzestupné první křivky od patky po její vrchol z délky trvání celé reografické křivky se u neporušených jater pohybuje kolem 10 %, zatímco u poškozených jater se pohybuje kolem 20 % i více. Odchylky proti tomuto tvrzení je nutné přičíst spíše

nedokonalosti přiložení elektrod nebo jiným chybám, jak byly uvedeny dříve.

- b) Delta R rovněž má v celé tabulce takové hodnoty, že poškozená játra vykazují hodnoty pod 100 miliohmů, zatímco zdravá kolem 130 miliohmů. O odchylkách platí tato poznámka, jako při hodnocení delta t2.
- c) Tvar křivky nebyl v tabulce vyhodnocován, ale některé záznamy s poruchou prokrvení nesly známky zaoblení hrotu první vlny, jiné nikoli. Změny tvaru byly rozdílné a hodnocení tvaru křivky se vyhodnotit nedalo.
- d) Amplituda křivky rovněž odpovídá teoretickým předpokladům. U poškozených jater byla vždy podstatně nižší, výrazné snížení bylo zaznamenáno u zhmoždění jater.

Celkově lze říci, že naměřené hodnoty potvrzují, že reografie jako diagnostická pomocná metoda při poranění břicha může dát významně hodnotitelné údaje, zvláště při časově postupném opakovaném měření.

3. V předložené zprávě jsou údaje o reografii jater otevřenou cestou. Pracovali jsme na povrchu jater po předchozí laparotomii. Tím jsme se také nevyhnuli chybám, které pramenily ze stlačení jater elektrodami anebo v pohybu elektrod na játrech během měření, vzniklého pohybem bránice a oblouku žeberního nad elektrodou během dýchání zvířete.

Měření číslo	Typ poruchy hemodynamiky	Delta t2 v %	Delta R v miliohmeh	Amplituda křivky AK	Amplituda cejchu Ac
1 1	Neporušená játra	12	130	23	18
2 9	Neporušená játra, ale po výkonu předchozím, tedy spasmus cévní se předpokládá	17	100	23	23
3 11	Neporušená játra	12	130	23	18
4 15	Neporušená játra, ale jako 2	17	150	11	7
5 21	Neporušená játra	10	?	?	?
6 23	Neporušená játra	10	?	?	?
7 2	Škrcení krevního přítoku jaterní tepnou	27	90	17	19
8 4	Škrcení krevního přítoku jaterní tepnou	25	100	15	15
9 22	Škrcení krevního přítoku jaterní tepnou	10	?	?	?
10 3	Škrcení krevního přítoku větví vena portae	16	117		
11 24	Škrcení krevního přítoku větví vena portae	17	50	21	18
12 17	Škrcení odtoku krve přes sinus venosus hepatis	20	75	7	10
13 10	Prohmoždění laloku jater měřené centrálně od hmoždění	25	70	10	14
14 12	Prohmoždění laloku jater měřené centrálně od hmoždění	14	100	23	23
15 16	Prohmoždění laloku jater měřené centrálně od hmoždění	25	75	9	12
16 13	Prohmoždění laloku jater měřené periferně od hmoždění	14	—	20	—
17 26	Prohmoždění laloku jater měřené periferně od hmoždění	20	40	—	—
18 27	Prohmoždění laloku jater měřené periferně od hmoždění	28	40	—	—

Dosavadní klinické zprávy o reografii jater byly založeny na měření s přiložením elektrod na povrch těla. Mají sice v sobě nepřesnost danou tím, že kromě jater se měří i tkáň uložená před játry i za nimi, ale na druhé straně vylučovaly výše uvedené chyby.

Přechod měření z povrchu jater na měření přes celé tělo setkal se s problematikou pokusného poškození jater bez nutnosti provést laparotomii a tím zase vytvořit zkreslující podmínky. Klinické měření z povrchu těla čeká tedy jak na materiální vybavení chirurgických oddělení, tak na náhodně se vyskytující případy poranění jater.

Závěr

Reografie jater při pokusu na zvířeti prokázala, že přímým snímáním křivky z povrchu jater jsou zvláště hodnoty Δt_2 a ΔR takové, že potvrzují jak u škrtení arteriálního, tak portálního přítoku, tak také při pohmoždění jater snížení zásobení jater krví. Metodika přímého snímání křivky z povrchu jater se neukázala vý-

hodnou a přinesla s sebou chyby, hlavně ve smyslu stlačení jater a tím zkreslování křivky, zejména v dikrotické vlně. Prokázala, že při reografii je nutné snímat současně ekg. Nebyla dosud ověřena metoda reografie snímáním křivky po přiložení elektrod na povrch těla, jak je uvedeno v dosavadních klinických zprávách.

Přes všechny tyto chyby a nedostatky této zprávy je nutné připustit, že metoda reografie jater může chirurgovi poskytnout hodnotitelné údaje, zvláště při sledování po časové ose.

Literatura

1. Nešpůrek, M.: Sborník vědeckých prací VLVDÚ JEvP. Postavení resekce jater mezi metodami chirurgického ošetření poraněných jater. Kandidátská práce, Brno, 1968, 165 s.
2. Nevrtal, M., Kučera, J.: Reografický průkaz změn jaterní hemodynamiky u vleklých poruch jaterního parenchymu. Vnitř. lék., 12, 1966, 4 : 368—372.
3. Nevrtal, M., Kučera, J.: Reografický obraz změn hemodynamiky mozku u starých lidí. Vnitř. lék., 13, 1967, 12 : 1187—1194.