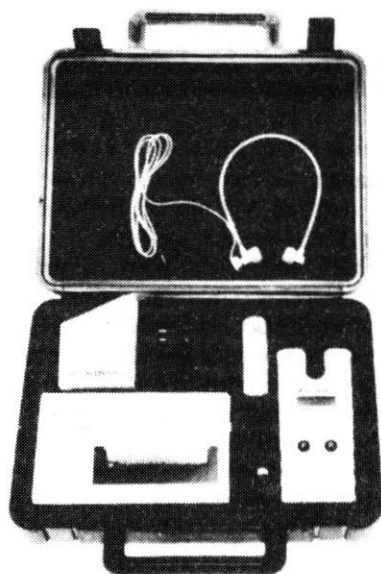


FUNKČNÍ VYŠETŘENÍ ŽILNÍHO SYSTÉMU FOTOPLETYZMOGRAFEM

Plk. MUDr. Vladislav KUTĚJ
Kožní oddělení vojenské nemocnice, Olomouc
(náčelník: plk. MUDr. Vladislav Kutěj)

V každodenní praxi se dermatolog, internista, chirurg i praktický lékař setkává s chorobami žilního systému dolních končetin a jejich případnými komplikacemi. Poruchy venózního systému jsou převážně posuzovány jen na podkladě klinických projevů, opomíjeny zůstávají funkční vyšetřovací metody. Klasické klinické testy (Trendelenburg, Perthes aj.) jsou jen orientační. Morfologický nález občas nesouhlasí se skutečným funkčním stavem žilní hemodynamiky, tudíž jakékoli příznaky poruchy žilního systému by měly být funkčně vyšetřeny. Jedním z přístrojů schopných provést toto vyšetření je fotopletyzmoграф.

Na našem pracovišti jsme prováděli vyšetření digitálním fotopletyzmoграфem D-PPG (firmy MDB Wien), umožňující neinvazivním způsobem diagnostikovat funkční změny žilního systému. D-PPG je číslicový, mikroprocesorem řízený fotopletyzmoграф, který registruje změny plnění žilního systému pomocí vhodné vlnové délky světla a počítačově je vyhodnocuje (1).



Obr. 1 Kufříkový fotopletyzmoграф

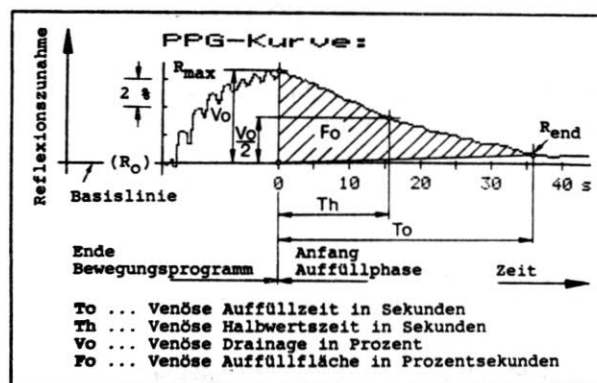
Je uložen v kufříku a má tyto součásti:

- vlastní fotopletyzmoграф s měřicím čidlem
- tiskárnu
- nabíječku
- oboustranně lepící kroužky.

Má paměť pro šest vyšetření, takže k nemocnému můžeme vzít jen fotopletyzmoграф, jenž se vejde do kapsy pláště, provést vyšetření, odečíst jeho výsledek a dodatečně zapsat tiskárnou.

Vyšetřovanému nalepíme čidlo asi 10 cm nad vnitřní kotník. Vlastní vyšetření se provádí v sedě opakovanou dorzální flexí nohou, eventuálně ve stoje opakovanými podřepy. Po ukončení vyšetření přístroj získané údaje

vyhodnotí a napíše křivku. Tato má část vzestupnou, odpovídající fázi vypuzovací (dorzální flexe nohou či podřepy), a část sestupnou, kdy dochází k plnění žilního systému.



Obr. 2 Křivka D-PPG s parametry

Pro výpočet křivky slouží tyto parametry:

To - doba venózního plnění. Udává časový interval mezi maximem křivky R_{max} (ukončení vypuzovací fáze) a konečnou hodnotou R_{end} (znovudocílení výchozí hodnoty).

Th - doba polovičního venózního plnění, tj. doba, při které je dosažena polovina výkonu během vypuzovací fáze (odpovídá polovině amplitudy $= \frac{V_o}{2}$)

Vo - venózní drenáž: udává změnu velikosti odtoku ze žilního systému vyjádřenou v procentech.

Fo - venózní plocha náplně: udává součet vypuzovací a plnicí fáze vyjádřených v procentosekundách.

Nejdůležitějším parametrem je doba venózního plnění. Normální křivka je charakterizována vysokou amplitudou R_{max} - schopnost žilního systému vypuzovat krev z končetiny) a dobou venózního plnění To nad 25 sekund. Dle mezinárodních zásad rozeznáváme čtyři standardizované hemodynamické stupně u křivky D-PPG. Čím menší jsou naměřené hodnoty, tím více se projevuje hemodynamická porucha. Normální křivka má dobu venózního plnění To nad 25 sekund. Lehká porucha (prvního stupně) má To mezi 20-25 sekundami. U středně těžké poruchy (porucha druhého stupně) je To mezi 10-20 sekundami. Při nejtěžší poruše (porucha třetího stupně) je To pod 10 sekund. Máme-li křivku patologickou (porucha funkce žilního systému 1.-3. stupně), můžeme pomocí příkládání turniketů lokalizovat poruchu žilního systému.

Metodika

K ozřejmění diagnostických možností přístroje jsme nejprve vyšetřovali pacienty bez známek postižení žilního systému, pak nemocné s jakýmkoli projevy poruchy žilního systému dolních končetin. V druhé fázi jsme se zaměřili

na vyšetření u nemocných před operací a po operaci varixů dolních končetin. Vlastní postup: den před operací a zhruba za měsíc po operaci byl každý pacient vyšetřen:

- ultrazvukovým detektorem průchodnosti cév - Doppler
- digitálním fotopletyzmozografem (obr. 3 a 4)
- subjektivní obtíže před operací a po operaci
- klinický obraz před operací a po operaci
- srovnání funkčního vyšetření lékařem s D-PPG.

Výsledky

Do souboru operovaných bylo zařazeno 46 nemocných ve věkovém rozmezí 18 až 46 let, z toho 11 mužů a 35 žen. Po prvních vyšetřeních jsme 3 vyřadili pro podezření na uzavěr hlubokého žilního systému (pozitivní nález Doppler, D-PPG), což potvrdila flebografie. Ze zbylých 43 mělo 14 nemocných s varixy normální funkční nález před operací i po operaci. Další 29 mělo zjištěnu poruchu funkce 1.-3. stupně. Po operaci (vesměs stripping, venodeletory) se u 23 pacientů funkce žilního systému normalizovala, u zbylých 6 došlo ke zlepšení funkce.

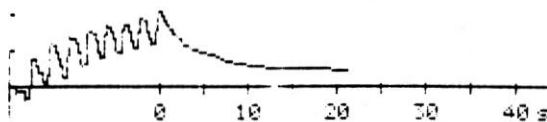
Subjektivní obtíže měli všichni nemocní před operací, po ní jen u 5 přetrvávaly pocity tíhy a tlaku nohou při zátěži.

Digitale Photo-Plethysmographie

Untersuchungsprotokoll
Id. Daten-Nr.: 00056

Name, Vorname:
Geburtsdatum:
Extremität:
Datum, Uhrzeit:
Klinische Diagnose:
Bemerkung:

PPG-Kurve:



Hämodynamische Gradeinteilung: Grad II

Venöse Auffüllzeit : To = 12 s
Venöse Halbwertszeit : Th = 4,5 s
Venöse Drainage : Uo = 3,9 %
Venöse Auffüllfläche : Fo = 19 %

Obr. 3 Vyšetření D-PPG před operací varixů

Klinický nález:

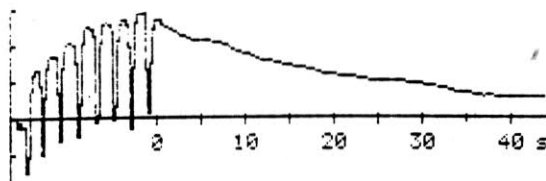
a) Před operací - u 13 nemocných převládaly tubulární varixy, ostatní měli rozsáhlé žilní konvolty v povodí vena

Digitale Photo-Plethysmographie

Untersuchungsprotokoll
Id. Daten-Nr.: 00225

Name, Vorname:
Geburtsdatum:
Extremität:
Datum, Uhrzeit:
Klinische Diagnose:
Bemerkung:

PPG-Kurve:



Hämodynamische Gradeinteilung: Normal

Venöse Auffüllzeit : To = 36 s
Venöse Halbwertszeit : Th = 17,5 s
Venöse Drainage : Uo = 5,2 %
Venöse Auffüllfläche : Fo = 33 %

Obr. 4 Vyšetření D-PPG po operaci varixů u téhož pacienta

saphena magna, parva, projevy chronické žilní insuficience 1.-3. stupně. V 1 případě byl současně přítomen primární lymfedém dolních končetin.

b) Po operaci - odpovídal pooperačnímu stavu, u 10 nemocných byl občas přítomen otok operované nohy při zátěži. Z 6 případů, kde se operací funkce žilního systému jen zlepšila, byl v 1 případě primární lymfedém přítomen již před operací, 1x opomenut první Cockettův perforátor. Ve 4 případech se funkce již nezlepšila.

Studiem předoperačního vyšetření v chorobopisech nemocných jsme sledovali lékařem provedenou diagnostiku, lokalizaci, typ poruchy žilního systému a výsledky funkčního vyšetření prováděného klasickými metodami. Toto jsme pak porovnávali s výsledky funkčního vyšetření zjištěného D-PPG. V 9 případech nález lékaře méně přesně diagnostikoval poruchu žilního systému.

Diskuse

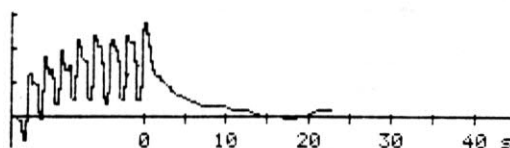
V první vyšetřované skupině nemocných se potvrdil známý fakt, že na první pohled výrazný klinický projev varixů nemusí být spojen s poruchou žilní funkce (primární varixy), a naopak při malém klinickém projevu může být odhalena porucha vážnějšího charakteru. Jako příklad uvádím pacienta, který se dostavil na ambulanci s rozšířenou žilou na dorzu levé nohy, vadící mu jen z estetických důvodů. Ke klinickému projevu došlo po třítýdenní sádrové fixaci kotníku pro distorzi talokrurálního

Digitale Photo-Plethysmographie

Untersuchungsprotokoll
1fd. Daten-Nr.: 00251

Name, Vorname: [redacted]
Geburtsdatum: 1945
Extremität: [redacted]
Datum, Uhrzeit: 13. 7. 92
Klinische Diagnose: [redacted]
Bemerkung: [redacted]

PPG-Kurve:



Hämodynamische Gradeinteilung: Grad II

Venöse Auffüllzeit : To = 13 s
Venöse Halbwertszeit : Th = 2 s
Venöse Drainage : Uo = 4,8 %
Venöse Auffüllfläche : Fo = 17 %

Digitale Photo-Plethysmographie

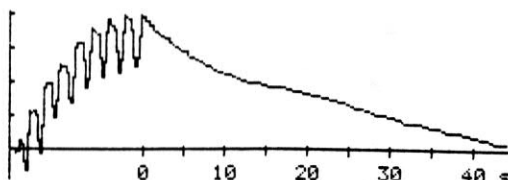
Obr. 5 D-PPG křivka u pacienta s poruchou funkce II. stupně

Digitale Photo-Plethysmographie

Untersuchungsprotokoll
1fd. Daten-Nr.: 00252

Name, Vorname: [redacted]
Geburtsdatum: 1945
Extremität: [redacted]
Datum, Uhrzeit: 13. 7. 92
Klinische Diagnose: [redacted]
Bemerkung: [redacted]

PPG-Kurve:



Hämodynamische Gradeinteilung: Normal

Venöse Auffüllzeit : To > 48 s
Venöse Halbwertszeit : Th = 15 s
Venöse Drainage : Uo = 7,5 %
Venöse Auffüllfläche : Fo > 131 %

Obr. 6 D-PPG křivka s poruchou funkce II. stupně po přiložení turniketu v podkolení - křivka se normalizovala

kloubu. D-PPG vyšetřením byla zjištěna porucha funkce žilního systému druhého stupně v oblasti levé nohy a bérce. Z vývoje klinické symptomatologie lze usuzovat, že došlo k flebotrombóze s následnou poruchou funkce žilního systému, jejímž klinickým projevem bylo rozšíření žíly na dorzu nohy.

Při hodnocení křivky D-PPG jsou nejdůležitějšími parametry doba venózního plnění (To) a výška amplitudy. Čím máme kratší dobu venózního plnění, tím je větší venózní insuficience podmíněná patologickým refluxem. Velikost amplitudy nám udává výkon žilní pumpy.

Máme-li patologickou křivku či hraniční hodnotu křivky, vyšetřujeme nejen v sedě, ale i ve stoje podřepy. Takto provedené vyšetření často diagnózu upřesní. Přetrvává-li patologická křivka, pak si okluzivními testy (například přiložením turniketu vyřadíme insuficientní safénu) upřesňujeme lokalizaci poruchy funkce a současně zjišťujeme, zda dochází ke zlepšení či normalizaci původně patologické hemodynamiky. Takto před operací upřesníme funkčně závažné poruchy žilního systému a po operaci si její efekt zkontrolujeme.

Souhrn

Pomocí digitálního fotopletyzomografu můžeme jednoduše, rychle a hlavně neinvazivně vyšetřit funkci žilního systému a kvantifikovat případnou poruchu. Při patologickém nálezů pak přiložením turniketu můžeme poruchu lokalizovat a tím upřesnit diagnózu, napomoci při terapeutické rozvaze a dále zkontrolovat výsledky léčebného efektu. Současně nám vyšetření slouží k diferenciální a diagnostické rozvaze při nejasných potížích dolních končetin.

Literatura

1. BLAŽEK, V. - SCHULTZ-EHRENBURG, U.: Počítačem řízená neinvazivní cévní diagnostika. Prakt. Flebologie, 1, 1992, s. 7-15.
2. SEYČEK, J.: Problematika zátěžových testů při funkčním vyšetření ve flebologii. Čs. Derm., 67, 1992, s. 113-120.

Klíčová slova: Digitální fotopletyzomograf; Funkční vyšetření žilního systému.

Do redakce došlo 17. 9. 1992