

DOMÁCÍ VYŠETŘENÍ SPERMIOGRAMU POMOCÍ CHYTRÉHO MOBILNÍHO TELEFONU? VÍTEJTE V ÉŘE TELESPERMATOLOGIE

Home-based sperm analysis with a smartphone?
Welcome to the age of telespermatology

Jan Novák^{1,2}, Viktor Vik^{3,4}

¹TH klinika, s. r. o., Praha

²Urologické oddělení, Oblastní nemocnice Kladno, a. s., Kladno

³Gennet, s. r. o., Praha

⁴Klinika transplantační chirurgie, IKEM, Praha

Došlo: 16. 9. 2017

Přijato: 13. 11. 2017

Kontaktní adresa:

MUDr. Jan Novák

TH klinika, s. r. o., Praha

Karlovo náměstí 3, 128 00 Praha 2

email: novakj@thklinika.cz

Střet zájmů: žádný

Prohlášení o podpoře:

Autor prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno farmaceutickou firmou.

SOUHRN

Novák J, Vik V. Domácí vyšetření spermioqramu pomocí chytrého mobilního telefonu? Vítejte v éře telespermatologie.

Autor seznamuje české čtenáře s možností vyšetření spermioqramu pomocí chytrého mobilního telefonu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Spermioqram, chytrý mobilní telefon, telemedicína.

SUMMARY

Novák J, Vik V. Home-based sperm analysis with a smartphone? Welcome to the age of telespermatology.

The author presents the possibility of sperm analysis using a smartphone to the Czech readers.

KEY WORDS

Sperm analysis, smartphone, telemedicine.

.....

Vědecký pokrok, jehož jsme dennodenně svědky, umožnil, že některá vyšetření, která byla dříve striktně vázaná na laboratoř, se mohla dostat k rukám široké veřejnosti. K nejrozšířenějším patří těhotenský test, o jehož přínosu jistě netřeba pochybovat a jenž většina odborné i laické veřejnosti považuje za samozřejmý, a návrat od současných testačních

proužků k ovulujícím drápatkám¹ si nikdo nedovede (a z pochopitelných důvodů ani nechce) představit.

I přes výše zmíněný vědecký pokrok je při vyšetření spermioqramu za zlatý standard stále považován manuální odečet nativního preparátu ve světlém mikroskopu, přestože již byly vytvořeny počítačové systémy zvané CASA (Computer-Aided Sperm Analysis), jejichž masovějšímu rozšíření i přes poměrně vysokou přesnost brání především nemalé pořizovací náklady. S metodou počítání buněk se setkal každý absolvent české lékařské fakulty v rámci praktických cvičení z fyziologie, kde se pomocí Bürkerovy komůrky počítaly (a stále počítají) formované krevní elementy. Na rozdíl od vyšetření spermioqramu se však vzorek musel nejdříve naředit a obarvit a následně bylo nutné složitě dopočítat koncentrace. Jistě si můžeme rýpnout, že spíše než o přípravu na budoucí lékařskou praxi se jednalo o poměrně spolehlivý prostředek šikany mediků v druhém ročníku. Domácí vyšetření spermioqramu však bývá pro snadnou dostupnost preparátu oblíbeným objektem amatérského pozorování, jehož limitujícím faktorem nebývá mikroskop, ale především kalibrovaná komůrka, bez níž není možné přesněji určit koncentraci, respektive celkový počet spermií v ejakulátu.

Japonská společnost Tenga Healthcare Inc. představila set pro domácí vyšetření spermioqramu. Balení obsahuje nádobku na vzorek ejakulátu, kapátko a miniaturní mikroskop obsahující jedinou drobnou kulovou čočku průměru 0,8 mm, díky níž po přiložení k fotoaparátu chytrého mobilního telefonu je možné provést vyšetření spermioqramu svépomocí. Uvedený princip jedné kulové čočky využíval již v 17. století ve svých mikroskopech s až 275násobným zvětšením i nizozemský obchodník s textilem Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723), dnes považovaný za vynálezce mikroskopu, díky čemuž pozoroval a také popsal nejrůznější objekty

včetně spermií – ty považoval za živočichy žijící v seminální plazmě, na základě čehož se vžilo dnes již běžné a možná poněkud nelogické a zavádějící označení „spermatozoa“.

Detailní popis produktu Tenga Men's Loupe společnosti Tenga Healthcare Inc.

Samotný mikroskop se skládá ze zeleno-černé pozorovací destičky (observation plate), černo-bílé zvětšovací destičky obsahující drobnou kulovou čočku (magnifying plate) a transparentní pozorovací nálepky (observation slide sticker). Zvětšovací destička se umístí svou bílou plochou na kameru mobilního telefonu tak, že kulová čočka je v jejím středu (umístění je možné fixovat samolepkami) (Obr. 1a). Pozorovací nálepkou se přelepí otvor v pozorovací destičce z její černé strany (Obr. 1b) a vzorek spermatu po řádném zkapalnění (dle výrobce pět minut, dle posledního vydání WHO manuálu o vyšetření a zpracování spermatu (1) může však proces trvat až třicet minut) se nanese ze zelené strany pozorovací destičky (Obr. 1c–d), která se poté svou černou stranou přiloží ke zvětšovací destičce (poloha je fixována magneticky) (Obr. 1e). Díky tomuto nepřichází vzorek spermatu do kontaktu ani s kulovou čočkou ve zvětšovací destičce, ani se samotným mobilním telefonem. Vzhledem k tomu, že v balení jsou čtyři kusy transparentních pozorovacích nálepek, je možné zařízení použít opakovaně. V době psaní sdělení (září 2017) je výrobek dostupný v japonských lékárnách a dále v internetových obchodech ve vybraných zemích.

Zařízení umožňuje 555násobné zvětšení (Obr. 1f), což ve srovnání s doporučeným 200- a 400násobným zvětšením dle WHO manuálu je více než dostačující (1). Byla provedena korelace zařízení s naměřenými hodnotami koncentrace a motility spermií v 50 vzorcích pomocí systému CASA s výslednou 87,5% senzitivitou

1 Africká žába drápatka vodní *Xenopus laevis* byla v polovině 20. století užívána ke zjišťování gravidity u žen. Žábě byl injekčně aplikován vzorek ženské moči a v případě přítomnosti choriového gonadotropinu, který se vyskytuje ve velkém množství právě v moči těhotných žen, došlo v řádu hodin u obojživelníka k ovulaci s následným kladením vajíček.



Obr. 1. Tenga Men's Loupe (publikováno se svolením společnosti TENGA Healthcare Inc.)

Fig. 1. Tenga Men's Loupe (published with permission of TENGA Healthcare Inc.)

a 90,9% specificitou, přičemž byly testovány tři různé mobilní telefony disponující různými technickými parametry i operačními systémy. Pro jednotlivé modely, respektive technické parametry byly určeny počty spermií (cut-off limits) zachycených v zorném poli, na jejichž základě lze až s 83,3% pravděpodobností předpovědět oligozoospermii ($<15 \times 10^6$ spermií/ml) (2). V současné době probíhá vývoj mobilní aplikace, která bude schopna koncentraci a motilitu spermií spočítat automaticky.

Jak je známo, přibližně 15 % párů trpí diagnózou neplodnosti. V rámci diagnostiky je doporučeno začít vyšetřením spermiogramu pro jeho minimální invazivitu – mužský faktor infertility je zjištěn až v polovině případů a při pokračování aktuálního trendu lze očekávat další nárůst podílu (3). Předsta-

vovaný set pro domácí vyšetření spermiogramu má jistě velký potenciál, což je mimo jiné dáno i stále stoupající technickou dokonalostí prodáváných mobilních telefonů, které disponují fotoaparáty vynikající kvality – stejného principu se již využívá např. v rámci diagnostiky parazitárních onemocnění v rozvojových zemích (4) či v dermatologii v diagnostice kožních lézí, pro což se vžilo označení „teledermatology“ jako odkaz na telemedicínu coby fenomén dnešní doby (5). Analogicky by použití zmíněných technologií ve službách andrologie a spermatologie mohlo být označováno jako „teleandrogology“, potažmo „telespermatology“, což bylo provokativně použito již v názvu tohoto sdělení. Pozitivem metody je jistě skutečnost, že při odběru spermatu nemusí být muž stresován v odběrové

místnosti pracoviště reprodukční medicíny. V některých společnostech, především v rozvojových zemích, je otázka sexuality, potažmo plodnosti stále tabu a představované sety pro domácí vyšetření spermiogramu pomocí chytrých mobilních telefonů by mohly být při uvedené přesnosti pro dotčené muže jistě zajímavým řešením (6). V rámci interpretace je však nutné neopomenout úskalí, na která člověk narazí i při vyšetření konvenčními metodami, a to manuálně i pomocí systému CASA, a sice, že v případě zjištění patologických hodnot je nutné vyšetření minimálně jednou, lépe alespoň

dvakrát s časovým odstupem zopakovat k verifikaci nálezu, dále že normální hodnoty nemusí nutně zaručit fertilitu muže, neboť základní spermiogram je morfologické a nikoli funkční vyšetření (může být přítomen např. imunologický faktor infertility), a konečně, že mírně subnormální hodnoty mohou být kompenzovány dobrým fertilním stavem partnerky. U posledně jmenovaných i u všech ostatních mužů, u nichž není vyšetření spermiogramu indikované, hrozí jejich stigmatizace zjištěnými nefyziologickými hodnotami.

LITERATURA

1. **World Health Organization.** WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th ed. Geneva: World Health Organization 2010; 271.
2. **Kobori Y, Pfanner P, Prins GS, Niederberger C.** Novel device for male infertility screening with single-ball lens microscope and smartphone. *Fertil Steril.* 2016; 106(3): 574–578.
3. **Levine H, Jørgensen N, Martino-Andrade A, et al.** Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis. *Hum Reprod Update* 2017; 23(6): 646–659.
4. **Tuijn CJ, Hoefman BJ, van Beijma H, Oskam L, Chevrollier N.** Data and image transfer using mobile phones to strengthen microscopy-based diagnostic services in low and middle income country laboratories. *PLoS One.* 2011; 6(12): e28348.
5. **Warshaw EM, Hillman YJ, Greer NL, et al.** Teledermatology for diagnosis and management of skin conditions: a systematic review. *J Am Acad Dermatol.* 2011; 64(4): 759–772.
6. **Kanakasabapathy MK, Sadasivam M, Singh A, et al.** An automated smartphone-based diagnostic assay for point-of-care semen analysis. *Sci Transl Med.* 2017; 9(382): eaai7863.