

# NOVÉ TRENDY VO VYŠETROVANÍ MUŽSKEJ PLODNOSTI

M. MOLČANOVÁ, P. HARBULÁK, M. PUSTAJ

## NEW TRENDS IN MALE INFERTILITY EXAMINATION

GYN-FIV, a. s., Centrum pre gynekológiu, urológiu a asistovanú reprodukciu, Bratislava  
Odborný garant: MUDr. Peter Harbulák, PhD.

### SÚHRN

V súčasnosti sa mužský faktor podieľa takmer na polovici prípadov neplodnosti páru. Základné štandardné vyšetrenie plodnosti muža, spermioqram, nedokáže odhaliť všetky príčiny sterility. Nové vyšetrenia umožňujú objasniť doposiaľ idiopatické formy neplodnosti, medzi ktoré patrí aj poškodenie DNA v spermiiach či imunologické poruchy. Zistenie príčin ich vzniku prispeje k zefektívneniu diagnostiky a liečby neplodného páru.

**Kľúčové slová:** andrologický faktor, vyšetrenie spermii, fragmentácia DNA, protilátky proti spermiiam, oxidačný stres

### SUMMARY

Currently, a male factor participates in almost a half of cases of couple infertility. Baseline standard examination of male fertility, semen analysis, fails to detect all infertility causes. Novel examinations enable to specify idiopathic forms of infertility, including DNA damage in sperm or immunologic disorders. Finding the causes of their development will contribute to better effectiveness of establishing diagnosis and treatment of infertile couples.

**Key words:** andrologic factor, semen analysis, DNA fragmentation, anti-sperm antibodies, oxidative stress

*Slov. Gynek. Pôrod., 22, 2015, s. 112 – 116*

### ÚVOD

V súčasnosti sa mužský faktor podieľa takmer na polovici prípadov neplodnosti párov<sup>(1)</sup>. Medzi známe príčiny stále stúpajúceho počtu prípadov mužskej neplodnosti sa radia civilizačné faktory, ako je nesprávny životný štýl, stres a znečistené životné prostredie. Viaceré štúdie potvrdili pokles počtu spermii a zhoršenie ich kvality<sup>(2,3,4,5)</sup>. Základným diagnostickým vyšetrením muža je spermioqram. Týmto jednoduchým vyšetrením sa môže odhaliť porucha plodnosti. Až 40 % mužov s normálnymi hodnotami spermioqramu je neplodných<sup>(6)</sup>. Ide o mužskú idiopatickú sterilitu. Dnes je k dispozícii už viacero možností detailnejšieho vyšetrenia ejakulátu, ktoré môžu odhaliť skryté príčiny andrologického faktora neplodnosti.

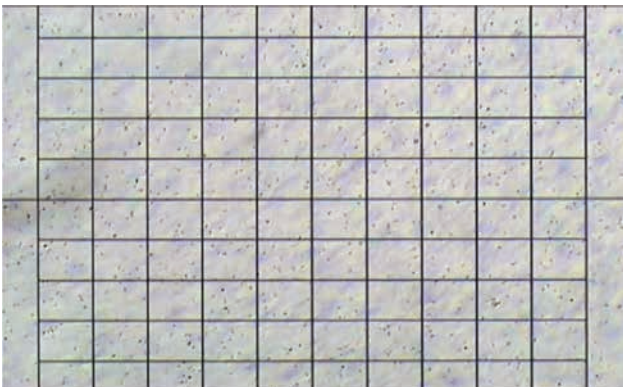
### SPERMIOGRAM

Základným vyšetrením plodnosti muža je vyšetrenie spermii – spermioqram. Podľa odporúčaní WHO 2010 spermioqram hodnotí nasledujúce parametre: objem a pH ejakulátu, počet všetkých spermii, počet pohyblivých spermii, druh pohybu a jeho zastúpenie a podiel morfológie patologických foriem spermii vo vyšetrovanej vzorke. Na hodnotenie sa používa Maklerova komôrka (**obrázok 1**). Vyšetrenie spermioqramu dokáže odhaliť 90 % prípadov mužskej neplodnosti<sup>(7)</sup> a je považované za základné vyšetrenie muža, nedokáže objasniť iné príčiny súvisiace s poškodením DNA spermii alebo s imunologickými poruchami.

## VYŠETRENIE FRAGMENTÁCIE DNA SPERMIIÍ

Na základe viacerých štúdií zameraných na koreláciu neplodnosti a vysokej koncentrácie fragmentovanej DNA v hlavičkách spermii sa integrita chromatinu považuje za dôležitý parameter určenia kvality spermii a potenciálny predpoklad plodnosti<sup>(8,9,10)</sup>. Fragmentovaná DNA (obsahujúca množstvo zlomov) v spermiiach znižuje pravdepodobnosť oplodnenia oocyty, správneho vývinu embrya a zvyšuje incidenciu abortov<sup>(11,12)</sup>. Navyše, predpokladalo sa, že stav fragmentácie DNA je konštantný parameter kvality spermii, nemeniaci sa v čase, čo vyvracajú štúdie dokazujúce vplyv dĺžky manipulácie so vzorkou spermii v procese asistovanej reprodukcie na fragmentáciu ich DNA<sup>(13)</sup>. Existuje niekoľko techník detekcie DNA fragmentácie spermii (TUNEL assay – terminal deoxynucleotidyl transferase-mediated nick end labelling, ISNT – in situ nick translation, SCSA – sperm chromatin structure assay, comet assay – SCGE – single-cell gel electrophoresis).

Zvýšená fragmentácia DNA spermii môže byť spôsobená apoptózou epitelových buniek semenotvorných kanálikov, defektmi v remodelácii chromatinu počas procesu spermiogenézy, poškodením DNA kyslíkovými radikál-



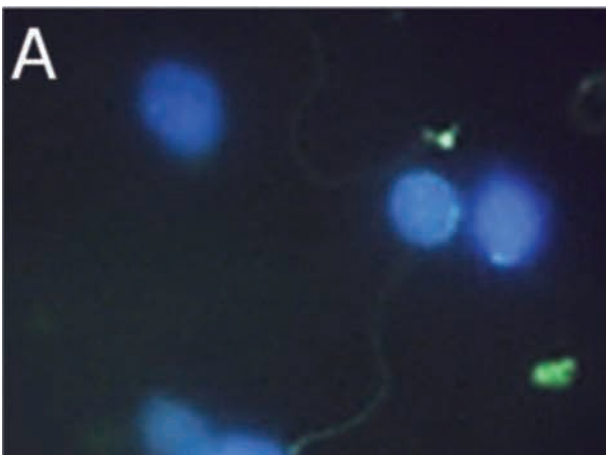
Obrázok 1. Hodnotenie spermigramu v Maklerovej komôrke. Na obrázku je mriežka, v ktorej sa vyhodnocujú spermie; 100x zväčšenie (zdroj: Gyn-Fiv)

mi počas migrácie spermii zo semenotvorných kanálikov do nadsemenníkov, aktiváciou kaspáz a endonukleáz spermii, poškodením vplyvom chemoterapie či rádioterapie, ale aj vplyvom toxínov z prostredia (znečistený vzduch, pesticídy ako DDT, fajčenie...)<sup>(8,14)</sup>. Poškodenie DNA spermii môžu ovplyvniť aj infekcie urogenitálneho traktu<sup>(15)</sup>, varikokéla<sup>(16)</sup>, chromozomálne prestavby v karyotype muža<sup>(17)</sup>, onkologické ochorenie<sup>(18)</sup> a podľa štúdie Vargesa a kol.<sup>(19)</sup> fragmentácia DNA v spermiiach súvisí so zvýšenou patológiou spermii.

Na našom pracovisku používame HaloSperm test (Pentagen, CZ) založený na princípe SCD (sperm chromatin dispersion) testu<sup>(20)</sup>. Neporušené spermie sú rozptýlené v agarózovom mikrogéli na sklíčku. Sú inkubované v kyslom roztoku, ktorý denaturuje DNA iba tých spermii, ktoré obsahujú fragmenty. Následne je vzorka spracovaná s lyzačným pufrom na degradáciu membrán a proteínov. Po odstránení nukleárných proteínov sa stávajú viditeľné nukleoidy s centrálnym umiestneným jadrom a periférnym halo efektom (z angl. halo – svätožiara, kruh) rozptýlených DNA slučiek. Použitím fluorescencie možno detegovať jadrá spermii so zvýšenou fragmentáciou DNA, ktoré vytvárajú veľmi malý alebo žiadny halo efekt rozptýlenej DNA (**obrázok 2A**) a spermie s nízkym stupňom fragmentácie DNA, ktorých slučky DNA vytvárajú veľké halo efekty (**obrázok 2B**).

### OXISPERM

Reaktívne formy kyslíka (ROS) môžu zapríčiniť poškodenia živých buniek prostredníctvom proteínov, lipidov alebo DNA<sup>(21)</sup>. Najznámejšou príčinou fragmentácie DNA v spermiiach je práve prítomnosť ROS a oxidačného stresu<sup>(22)</sup>. Ak nadmerný oxidačný stres zasiahne mužské zárodočné bunky, má priamy vplyv na mužskú plodnosť prostredníctvom poškodenia membrány spermii, čím zníži ich pohyblivosť a schopnosť splynúť s vajíčkom – porucha motility a aktivácie akrozómovej reakcie<sup>(23)</sup>. DNA spermii poškodená vplyvom oxidačného stresu môže zapríčiniť nesprávny vývin embrya a následné samovoľné potraty<sup>(11,12)</sup>.



Obrázok 2 A) Spermie bez halo efektu – fragmentovaná DNA, B) Spermia s halo efektom – nefragmentovaná DNA (zdroj: Gyn-Fiv)

Odhaduje sa, že 25 – 50 % neplodných mužov vykazuje zvýšené koncentrácie ROS vo svojom tele. Pacienti s diagnostikovanou varikokélou môžu vykazovať dokonca vyššie hodnoty nameraných ROS v tele v porovnaní s inými neplodnými mužmi<sup>(24)</sup>.

Na kvalitu spermií môže vo veľkej miere vplyvať aj oxidačný stres prostredníctvom exogénnych zdrojov z prostredia, napríklad znečistením ťažkými kovmi. Aj faktory životného štýlu – obezita, fajčenie, alkohol či niektoré ochorenia (varikokéla, infekcie urogenitálneho traktu) môžu zvýšiť množstvo ROS pôsobiace na plodnosť mužov<sup>(25)</sup>. Tiež bol zistený vplyv veku na oxidačný stres spermií, pretože bola dokázaná zvýšená produkcia ROS v seminálnej plazme u mužov starších ako 40 rokov<sup>(26)</sup>.

Laboratórne testy na zistenie hladiny oxidačného stresu sa dajú rozdeliť do troch základných skupín: 1. techniky založené na detekcii zmeny farby vrátane použitia malondialdehydu (MDA-testy) pri ELIZE, hodnotenie lipidovej peroxidácie alebo použitie NBT (nitro blue tetrazolium) molekuly na determináciu prítomnosti superoxidov, 2. techniky založené na detekcii fluorescence alebo emisie svetla po reakcii s látkami, ako je asluminol a 3. techniky na báze paramagnetickej rezonancie<sup>(27)</sup>.

V našom laboratóriu hodnotíme superoxidový disbalans (Pentagen, CZ) použitím NBT – nitro blue tetrazolium, ktorý je rozpustený v pufrovačom géli. Gél obsahujúci kit je rozpustený pri teplote 90 °C počas 5 minút. Následne sa gél nechá ochladiť späť na 37 °C a zmieša sa s vyšetrovanou vzorkou spermií. Po 45 minútach inkubácie pri 37 °C sa hodnotí výsledná farba roztoku (**obrázok 3**).

#### STANOVENIE PRÍTOMNOSTI PROTILÁTOK PROTI SPERMIÁM V EJAKULÁTE

Ďalšou príčinou neplodnosti, ktorú bežné vyšetrenie spermií neodhalí, môže byť nesprávna funkcia imunitného systému muža. Najrozšírenejšou poruchou imunitného systému je tvorba protilátok proti pohlavným bunkám – spermiám. Bolo dokázané, že spermie na svojom povrchu obsahujú antigény<sup>(28)</sup>. Keďže spermia ako bunka sa až do puberty nevyvíja, dospelý imunitný systém muža nedokáže rozpoznať vlastné antigény naviazané na spermii, preto vyvolá proti nim imunitnú odpoveď. Tejto reakcii bránia mechanizmy anatomické (hematotestikulárna bariéra Sertolihových buniek) a fyziologické (imunosupresívne faktory)<sup>(29,30)</sup>.

K poškodeniu hematotestikulárnej bariéry môže dôjsť pri testikulárnom poranení napr. pri vazektómii, pri varikokéle, pri zranení chrbtice alebo kongenitálnej aplázii semenovodov<sup>(31)</sup>.

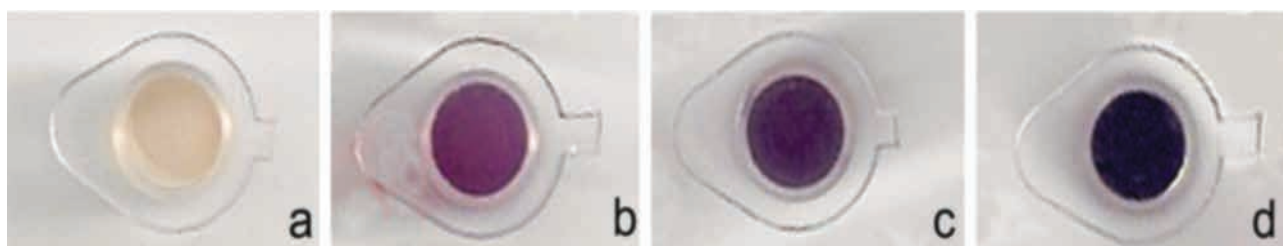
Protilátky proti spermiám nájdené u neplodných párov často patria do triedy imunoglobulínov IgG, ale i IgA a IgM. Môžu účinkovať niekoľkými spôsobmi: imobilizovať spermie, a tak im znemožniť pohyb, môžu ovplyvniť kapacitáciu a akrozómovú reakciu, a tým aj prienik spermie do oocyty a môžu mať embryotoxický účinok<sup>(31,32,33)</sup>. Protilátky proti spermiám boli detegované u mužov aj u žien a ich výskyt bol zaznamenaný u 9 – 36 % neplodných párov, pričom u neplodných mužov sa vyskytujú u 8 – 21 %<sup>(29,30)</sup>. Zároveň sa vyskytujú aj u 12,5 % plodných mužov, preto nemožno tvrdiť, že všetky protilátky spôsobujú neplodnosť<sup>(30)</sup>.

Riešením pre páry s touto imunologickou príčinou neplodnosti je dnes rutinne využívaná metóda fertilizácie oocytov v rámci asistovanej reprodukcie – ICSI – intracytoplazmatická injekcia spermie. Ďalší výskum a objasnenie mechanizmov pôsobenia týchto protilátok by mohlo lepšie určiť pacientov, u ktorých výskyt protilátok proti spermiám skutočne spôsobuje neplodnosť oproti tým, ktorých prítomnosť protilátok nemá vplyv na ich reprodukciu<sup>(34)</sup>.

Na zistenie prítomnosti protilátok proti spermiám v ejakuláte sa používa viacero testov: rádioimunologické analýzy, ELISA, prietoková cytometria, aglutinačný test či immunobead test<sup>(35)</sup>. V našom laboratóriu vyšetrujeme prítomnosť protilátok pomocou SpermMAR testu (Pentagen, CZ). Test sa vykonáva na natívnom likvifikovanom ejakuláte, ktorý obsahuje pohyblivé spermie. Vzorka sa na sklíčku zmieša s latexovými partikulami a IgG alebo IgA antisérom. Po 3 minútach inkubácie vyhodnocujeme prítomnosť zhlukov imobilizovaných spermií s naviazanými protilátkami (**obrázok 4**).

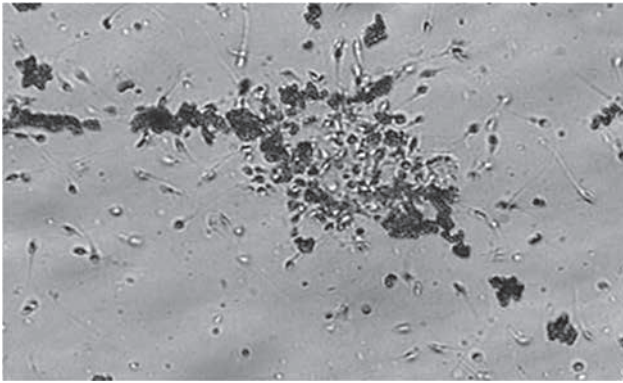
#### VITAL TEST

Nepohyblivá spermia môže byť živá. Ak sa v ejakuláte nenachádza žiadna pohyblivá spermia, príčinou môže byť nekrozoospermia (spermie sú neživé), ultraštruktúrne defekty alebo metabolická nezrelosť spermií – spermie sú nepohyblivé ale vitálne<sup>(36)</sup>. Z diagnostického hľadiska je veľmi dôležité rozoznať živé nepohyblivé spermie od mŕtvych. Existuje viacero typov testov na hodnotenie vitality spermií,

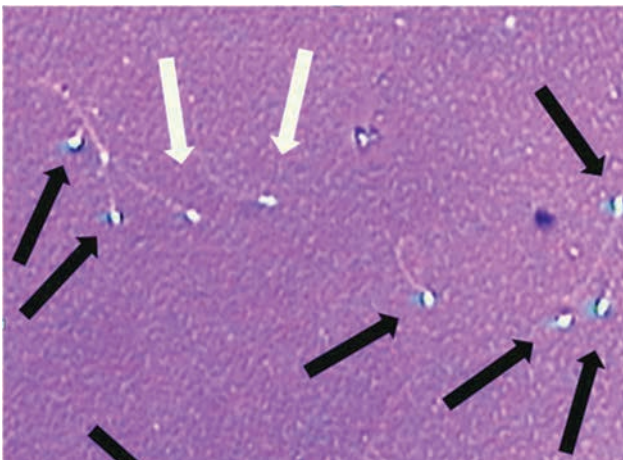


Obrázok 3. Príklady výsledkov testu na zistenie hladiny prítomnosti superoxidov: a) nulový stupeň prítomnosti superoxidov, b) nízky stupeň prítomnosti superoxidov, c) stredný stupeň prítomnosti superoxidov, d) vysoký stupeň prítomnosti superoxidov (upravené podľa<sup>(27)</sup>)





Obrázok 4. Zhhluk imobilizovaných spermíí s naviazanými protilátkami (zdroj: Gyn-Fiv)



Obrázok 5. Test vitality spermíí: sfarbené hlavičky – neživé spermie (modrá šípka), biele hlavičky – živé spermie (biela šípka) (zdroj: Gyn-Fiv)

ktoré sú založené prevažne na priepustnosti membrány spermie, napr. HOS test (hyperosmotické napučanie bičička živej spermie)<sup>(37)</sup>.

Na našom pracovisku používame test, ktorého princíp spočíva v eozínovo-nigrozínovom farbení<sup>(38)</sup> (Pentagen, CZ). Vyšetrovaná vzorka ejakulátu sa premieša s činidlom a spolu so zmesou farbivaceho roztoku sa v silnej vrstve naniesie na podložné sklíčko. Po zaschnutí preparát vyhodnocujeme pod svetelným mikroskopom. Odumreté spermie majú priepustnejšiu membránu, preto farbivo preniká do vnútra bunky, ktorú sfarbí, zatiaľ čo živé spermie ostávajú nesfarbené (obrázok 5). Tmavé sfarbenie pozadia nigrozínom umožňuje lepšiu pozorovateľnosť odlišnosti sfarbenia.

## ZÁVER

Základné vyšetrenie ejakulátu – spermogram – je zlatým štandardom pri hodnotení mužskej plodnosti, ale v mnohých prípadoch je nepostačujúce. Nové vyšetrenia umožňujú objasniť idiopatické formy neplodnosti a príčiny ich vzniku, čím prispievajú k zefektívneniu diagnostiky a liečby neplodnosti.

## LITERATÚRA

- BRUGH, V.M., LIPSHULTZ, L.I.: Male factor infertility: evaluation and management. *Med. Clin. North Am.*, 88, 2004, 367 – 385.
- FEKI, N.C., ABID, N., REBAI, A., et al.: Semen quality decline among men in infertile relationships: experience over 12 years in the South of Tunisia. *J. Androl.*, 30, 2009, 541 – 547.
- MOLINA, R.I., MARTINI, A.C., TISSERA, A., et al.: Semen quality and aging: analysis of 9.168 samples in Cordoba. Argentina. *Arch. españoles Urol.*, 63, 2010, 214 – 222.
- JORGENSEN, N., VIERULA, M., JACOBSEN, R., et al.: Recent adverse trends in semen quality and testis cancer incidence among Finnish men. *Int. J. Androl.*, 34, 2011, e37 – 48.
- GEOFFROY-SIRAUDIN, C., LOUNDOU, A.D., ROMAIN, F., et al.: Decline of semen quality among 10 932 males consulting for couple infertility over a 20-year period in Marseille, France. *Asian J. Androl.*, 14, 2012, s. 584 – 590.
- VAN DER STEEG, J.W., STEURES, P., EIJKEMANS, M.J.C., et al.: Role of semen analysis in subfertile couples. *Fertil. Steril.*, 95, 2011, 1013 – 1019.
- BUTT, F., AKRAM, N.: Semen analysis parameters: experiences and insight into male infertility at a tertiary care hospital in Punjab. *J. Pak. Med. Assoc.*, 63, 2013, 558 – 562.
- SAKKAS, D., MANICARDI, G.C., BIZZARO, D.: Sperm nuclear DNA damage in the human. In: *Advances in male mediated developmental toxicity*. Springer; 2003. 73 – 84.
- EVENSON, D.P., WIXON, R.: Clinical aspects of sperm DNA fragmentation detection and male infertility. *Theriogenology.*, 65, 2006, 979 – 991.
- VELEZ DE LA CALLE, J.F., MULLER, A., WALSCHAERTS, M., et al.: Sperm deoxyribonucleic acid fragmentation as assessed by the sperm chromatin dispersion test in assisted reproductive technology programs: results of a large prospective multicenter study. *Fertil. Steril.*, 90, 2008, 1792 – 1799.
- BORINI, A., TAROZZI, N., BIZZARO, D., et al.: Sperm DNA fragmentation: paternal effect on early post-implantation embryo development in ART. *Hum. Reprod.*, 21, 2006, 2876 – 2881.
- BUNGUM, M., HUMAIDAN, P., AXMON, A., et al.: Sperm DNA integrity assessment in prediction of assisted reproduction technology outcome. *Hum. Reprod.*, 22, 2007, 174 – 179.
- LÓPEZ-FERNÁNDEZ, C., CRESPO, F., ARROYO, F., et al.: Dynamics of sperm DNA fragmentation in domestic animals II. The stallion. *Theriogenology*, 68, 2007, . 1240 – 1250.
- VILORIA, T., GARRIDO, N., FERNÁNDEZ, J.L., et al.: Sperm selection by swim-up in terms of deoxyribonucleic acid fragmentation as measured by the sperm chromatin dispersion test is altered in heavy smokers. *Fertil. Steril.*, 88, 2007, 523 – 525.
- GALLEGOS, G., RAMOS, B., SANTISO, R., et al.: Sperm DNA fragmentation in infertile men with genitourinary infection by Chlamydia trachomatis and Mycoplasma. *Fertil. Steril.*, 90, 2008, 328 – 334.
- ENCISO, M., MURIEL, L., FERNÁNDEZ, J.L., et al.: Infertile men with varicocele show a high relative proportion of sperm cells with intense nuclear damage level, evidenced by the sperm chromatin dispersion test. *J. Androl.*, 27, 2006, 106 – 111.
- MURIEL, L., GOYANES, V., SEGRELLES, E., et al.: Increased aneuploidy rate in sperm with fragmented DNA as determined by the sperm chromatin dispersion (SCD) test and FISH analysis. *J. Androl.*, 28, 2007, 38 – 49.
- MESEGUER, M., SANTISO, R., GARRIDO, N., et al.: The effect of cancer on sperm DNA fragmentation as measured by the sperm chromatin dispersion test. *Fertil. Steril.*, 90, 2008, 225 – 227.
- VARGHESE, A.C., BRAGAIS, F.M., MUKHOPADHYAY, D., et al.: Human sperm DNA integrity in normal and abnormal semen samples and its correlation with sperm characteristics. *Andrologia*, 41, 2009, 207 – 215.
- FERNÁNDEZ, J.L., MURIEL, L., RIVERO, M.T., et al.: The sperm chromatin dispersion test: a simple method for the determination of sperm DNA fragmentation. *J. Androl.*, 24, 2003, 59 – 66.
- KOHEN, R., NYSKA, A.: Oxidation of biological systems: oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions, and methods for their quantification. *Toxicol. Pathol.*, 30, 2002, 620 – 650.
- AITKEN, R.J., DE IULIIS, G.N.: On the possible origins of DNA damage in human spermatozoa. *Mol. Hum. Reprod.*, 16, 2010, 3 – 13.

23. AITKEN, R.J., HARKISS, D., BUCKINGHAM, D.W.: Analysis of lipid peroxidation mechanisms in human spermatozoa. *Mol. Reprod. Dev.*, 35, 1993, 302 – 315.
24. SAWYER, D.E., MERCER, B.G., WIKLENDT, A.M., et al.: Quantitative analysis of gene-specific DNA damage in human spermatozoa. *Mutat. Res.*, 529, 2003, 21 – 34.
25. COCUZZA, M., SIKKA, S.C., ATHAYDE, K.S., et al.: Clinical relevance of oxidative stress and sperm chromatin damage in male infertility: an evidence based analysis. *Int. Braz. J. Urol.*, 33, 2007, 603– 621.
26. COCUZZA, M., ATHAYDE, K.S., AGARWAL, A., et al.: Age-related increase of reactive oxygen species in neat semen in healthy fertile men. *Urology*, 71, 2008, 490– 494.
27. DE LA CASA, M., FERNÁNDEZ, J.L., BADAJOZ, V., et al.: Semi-Quantitative Assessment of Superoxide in the Human Neat Ejaculate Using a Nitro Blue Tetrazolium Based Assay: A Comparison of Visual, Spectrophotometric and Image Analysis Approaches. *JFIV Reprod. Med. Genet.*, 3, 2015, 146.
28. BRONSON, R.A.: Antisperm antibodies: a critical evaluation and clinical guidelines. *J. Reprod. Immunol.*, 45, 1999, 159 – 183.
29. NAZ, R.K.: Modalities for treatment of antisperm antibody mediated infertility: novel perspectives. *Am. J. Reprod. Immunol.*, 51, 2004, 390 – 397.
30. OHL, D.A., NAZ, R.K.: Infertility due to antisperm antibodies. *Urology*, 46, 1995, 591 – 602.
31. SHIBAHARA, H., SHIGETA, M., TOJI, H., et al.: Sperm immobilizing antibodies interfere with sperm migration from the uterine cavity through the fallopian tubes. *Am. J. Reprod. Immunol.*, 34, 1995, 120 – 124.
32. BENOFF, S., COOPER, G.W., HURLEY, I., et al.: Antisperm antibody binding to human sperm inhibits capacitation induced changes in the levels of plasma membrane sterols. *Am. J. Reprod. Immunol.*, 30, 1993, 113 – 130.
33. MENGE, A.C., ROSENBERG, A., BURKONS, D.M.: Effects of Uterine Fluids and Immunoglobulins from Semen-Immunized Rabbits on Rabbit Embryos Cultured In Vitro. *Exp. Biol. Med.*, 145, 1974, 371 – 378.
34. SEDLÁČKOVÁ, T., ZÍDKOVÁ, J., BRÁZDOVÁ, A., et al.: Protilátky proti spermiím. *Chem. List.*, 104, 2010, 3 – 6.
35. BOHRING, C., KRAUSE, W.: Immune infertility: towards a better understanding of sperm (auto)-immunity. The value of proteomic analysis. *Hum. Reprod.*, 18, 2003, 915 – 924.
36. VERHEYEN, G., JORIS, H., CRITS, K., et al.: Comparison of different hypo-osmotic swelling solutions to select viable immotile spermatozoa for potential use in intracytoplasmic sperm injection. *Hum. Reprod. Update.*, 3, 1997, 195 – 203.
37. JEYENDRAN, R.S., VAN DER VEN, H.H., PEREZ-PELAEZ, et al.: Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. *J. Reprod. Fertil.*, 70, 1984, 219 – 228.
38. MORTIMER, D.: The male factor in infertility. Part I: Semen analysis. In: *Current problems in Obstetrics, Gynecology and Fertility*. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1985. p. 75 – 76.

**Adresa:**

RNDr. Miriama Molčanová

GYN-FIV, a. s.

Centrum pre gynekológiu, urológiu a asistovanú reprodukciu

Záhradnícka 42, 821 08 Bratislava

e-mail: miriama.molcanova@gyn-fiv.sk

# SpermPack

## VYŠETŘENÍ PRO MUŽE, KTEŘÍ CHTĚJÍ UDĚLAT VÍCE PRO OBA

Rychlé a hlavně správné zjištění příčiny mužské infertility umožní páru zvolit vhodnou metodu asistované reprodukce.

Prvním krokem zjišťování příčiny mužské neplodnosti je obvykle spermigram. Je však spermigram dostačující? V mnoha případech není.

**Které jsou další metody vyšetření spermií?****Nadstandardní vyšetření pro muže obsahuje 4 testy:**

- **Halosperm g2** = test fragmentace DNA spermií
- **Oxisperm** = Test oxidativního stresu
- **IgG Test** = Imunologické vyšetření spermií
- **Vital Test** = Test na rozlišení živých a neživých spermií

**Použití nadstandardního vyšetření je cesta správným směrem...**