

Přímé stanovení venózního a arteriálního serotoninu u pacientů s perkutánním uzávěrem perzistujícího foramen ovale

Šramko M.^{1,2}, Kotaška K.³, Veselka J.², Linhartová K.², Průša R.³

¹ Klinika kardiologie, IKEM, Praha

² Kardiologické oddělení Kardiovaskulárního centra 2. LF UK a FN Motol, Praha

³ Ústav klinické biochemie a patobiochemie 2. LF UK a FN Motol, Praha

SOUHRN

Cíl studie: Perzistující foramen ovale (PFO) je velmi často doprovázeno neurologickými komplikacemi (migrénou), ale patofyziologie tohoto vztahu není dosud zcela vyjasněna. Jedna z hypotéz popisuje významnou roli serotoninu v patofyziologii neurologických komplikací. Serotonin může pravolevým zkratem přes PFO pronikat do arteriální krve a vyvolat migrenózní ataku. Cílem studie bylo potvrdit hypotézu, že 24 hodin po perkutánním uzávěru PFO klesají hladiny serotoninu v arteriální krvi.

Materiál a metody: U 8 pacientů s PFO byly odebrány vzorky venózní a arteriální krve na stanovení serotoninu před operací, během operace a 24 hodin po operaci. Hladiny serotoninu u pacientů i v kontrolní skupině byly stanoveny pomocí enzymové imunoanalýzy (EIA, Immunotech).

Výsledky: Byly stanoveny následující koncentrace serotoninu ve venózní a arteriální krvi (mean \pm SD): kontrolní skupina 906 \pm 229,4 nmol/l, venózní krev před operací: 126 \pm 69,6 nmol/l, venózní krev odebraná z centrálního žilního katétru: 182 \pm 59 nmol/l, venózní krev po operaci: 140 \pm 40 nmol/l, arteriální krev před operací: 165 \pm 25 nmol/l, arteriální krev během operace: 182 \pm 44 nmol/l, arteriální krev po operaci: 130 \pm 36 nmol/l.

Závěr: Přímé stanovení hladin serotoninu u pacientů před perkutánním uzávěrem PFO a po něm je po eliminaci možných preanalytických chyb vhodným analytickým nástrojem pro studium změn serotoninu po uzávěru PFO. Výsledky ukazují pokles hladin arteriálního serotoninu během 24 hodin po operaci.

Klíčová slova: serotonin, perzistující foramen ovale, migréna.

SUMMARY

Šramko M., Kotaška K., Veselka J., Linhartová K., Průša R.: Direct assay of venous and arterial serotonin in patients with persistent foramen ovale

Objective: Percutaneous closure of patent foramen ovale (PFO) has been associated with improvement of migraine headache. Tissues-borne serotonin bypassing the metabolic active pulmonary circulation through the PFO is the proposed trigger of migraine attacks in susceptible patients. Therefore a hypothetical decrease of arterial serotonin levels after PFO closure might explain the migraine improvement.

Aim of the study: Aim of the study was the investigation of suitability of direct serotonin assay in venous and arterial blood in patients undergoing percutaneous PFO closure for further studying the mechanism of migraine improvement after PFO closure.

Materials and methods: Arterial and venous serum serotonin levels were investigated in eight patients undergoing correctional surgery operation. The samples were collected as follows: Venous and arterial blood before operation, arterial blood during operation, venous sample from right atrial central catheter and then peripheral venous and arterial sample 24 hours after the operation. Serotonin levels were investigated in control group of 6 healthy patients. Serotonin was measured by commercially available enzyme immunoassay (EIA, Immunotech).

Results: The results (mean \pm SD) were as follows: Control group: 906.0 \pm 229.4 nmol/l, Venous blood before the operation: 126.0 \pm 69.6 nmol/l, venous blood after the operation: 140 \pm 40 nmol/l, arterial blood before the operation: 165 \pm 25 nmol/l, arterial blood during operation: 182 \pm 44 nmol/l, arterial blood after the operation: 130 \pm 36 nmol/l.

Conclusion: Direct assay of serotonin with commercially available EIA is suitable for studying changes of serotonin levels after PFO closure. Our preliminary results support the theory of the decrease of arterial blood levels of serotonin after PFO closure.

Key words: serotonin, persistent foramen ovale, migraine.

Úvod

Perzistující foramen ovale (PFO) se vyskytuje přibližně u 25 % dospělé populace [1]. Paradoxní embolizace přes PFO se považuje za možnou příčinu cévních mozkových příhod (CMP) u mladších pacientů a u pacientů, u kterých nebyla prokázána jiná etiologie CMP [2–3]. Retrospektivní analýzy této subpopulace pacientů prokázaly, že v závislosti na velikosti pravolevého zkratu přes PFO trpělo migrénou 22–57 % z nich, a to především migrénou s aurou [4–9]. Katetrizační uzávěr PFO septálním okluderem vedl k signifikantnímu sní-

žení frekvence nebo intenzity atak migrény u 65–90 % těchto pacientů [4–9, 11–13]. Tyto slibné výsledky je nutné potvrdit velkými randomizovanými studiemi. Perkutánní uzávěry PFO u vybraných migreniků se tedy do budoucna jeví jako nadějná možnost léčby při selhání farmakoterapie. Za klinickým výzkumem však zaostávají poznatky o patofyziologii tohoto jevu. Jedna z citovaných hypotéz nabízí, že část venózního serotoninu, který se tvoří převážně v endokrinně aktivních buňkách gastrointestinálního traktu a který se běžně téměř kompletně degraduje při přechodu metabolicky aktivním endotelem kapilár plicního řečiště, proniká pravolevým

zkratem přes PFO do arteriální krve, a může tak u některých predisponovaných jedinců vyvolat ataku migrény [15]. (V současnosti patří mezi základní farmaka pro léčbu migrén právě antagonisté serotoninu).

Průkaz poklesu hladin serotoninu v arteriální krvi po uzávěru PFO, který by klinicky koreloval se snížením frekvence či intenzity atak migrény, by tuto teorii významně podpořil. Přímé stanovení hladin serotoninu v dané souvislosti doposud nikdo neprováděl, proto ani není známo, jaká metoda a postup by byly pro tato měření nejvhodnější.

Cílem naší práce bylo ověřit vhodnost metody přímého stanovení hladin serotoninu ve venózní a arteriální krvi u pacientů před perkutánním uzávěrem PFO a 24 hodin po něm a získaná farmakokinetická data použít pro plánování dalšího výzkumu v dané problematice.

Soubor pacientů a metody

Do studie bylo zařazeno 8 konsekutivních pacientů po kryptogenní CMP indikovaných na základě současných doporučených postupů neurologem a kardiologem k perkutánnímu uzávěru PFO a zaslepená kontrolní skupina 8 náhodných pacientů, jejichž venózní krev byla v jeden den zaslána k biochemické analýze z běžných diagnostických (ne studijních) indikací. U žádného z pacientů v prospektivní skupině nebyla prokázána přítomnost jiného pravolevého zkratu, echokardiograficky nebo angiograficky prokázaný reziduální pravolevý zkrat po

Dvacet čtyři hodin po výkonu (\pm 1 hodina) byly na oddělení odebrány 2 vzorky 7,5 ml periferní venózní krve (z v. *cubitalis*) a arteriální krve (punkcí a. *radialis*). Krev byla odebrána do zkumavek s fixačním činidlem (K_2 -EDTA 7,5 ml) a ihned uložena do ledu. Zkumavky se vzorky byly v ledu dopraveny do 30 minut od odběru do laboratoře, kde byly centrifugovány (10 minut při teplotě 4 °C) a zamrazeny. Vzorky byly uchovány při teplotě -80 °C. Před vlastní analýzou byly rozmrazeny a po naředění v poměru 1 : 20 byla stanovena přímá plazmatická hladina serotoninu pomocí enzymové imunoanalýzy (EIA Serotonin, Immunotech, Praha).

Referenční hodnoty hladin serotoninu udávané výrobcem diagnostické soupravy v plazmě odebrané z žíly jsou 280–1140 nmol/l.

Výsledky

Do studie bylo zařazeno 8 pacientů kteří podstoupili perkutánní uzávěr PFO (5 mužů, 3 ženy, věk 23–55 let) a kontrolní skupina 8 náhodných pacientů. Tři pacienti v prospektivní skupině trpěli na migrénu, z toho 1 na migrénu s aurou. Celkem bylo odebráno 96 vzorků v prospektivní skupině a 8 vzorků v kontrolní skupině. Výsledné hodnoty byly stanoveny vždy z průměru 2 naměřených hodnot párových vzorků. Naměřené průměrné hodnoty koncentrace serotoninu v nmol/l uvádí tabulka 1.

Table 1. Concentration of serotonin (nmol/l) in patients and control group

n = 6	Difference (min-max)	Minimum	Maximum	Mean \pm SD
Control group	584.0	454.0	1038.0	906.0 \pm 229.4
Peripheral vein before occlusion PFO	167.0	67.0	234.0	126.0 \pm 69.6
Central vein before occlusion PFO	352.5	20.5	373.0	182.3 \pm 143.7
Peripheral vein after occlusion PFO	264.0	66.0	330.0	140.6 \pm 97.7
Artery before occlusion PFO	167.5	64.0	231.5	165.2 \pm 62.6
Artery after Valsalve maneuver before occlusion PFO	256.5	79.5	336.0	181.7 \pm 107.8
Artery after occlusion PFO	232.0	48.0	280.0	130.3 \pm 88.1

výkonu, anamnesticky těžká chronická obstrukční pulmonální nemoc nebo jiné závažné onemocnění plic nebo stav po transplantaci plic, akutně probíhající systémové nebo plicní infekční onemocnění či prokázaný hormonálně aktivní nádor. Všichni pacienti v prospektivní skupině podepsali informovaný souhlas se vstupem do studie.

U pacientů bylo provedeno klinické a echokardiografické vyšetření. Na katetrizačním sále byly při výkonu bezprostředně před implantací septálního okluderu odebrány 2 vzorky 7,5 ml periferní venózní krve (z v. *cubitalis*), vzorek centrální venózní krve (instrumentáři zavedeným do pravé síně), arteriální krve u pacienta v klidu a arteriální krve 5–12 s po Valsalvově manévru (cestou zavedeného 4-F sheathu do a. *femoralis*).

Bezprostředně po provedení uzávěru se transezofageálně echokardiograficky ověřil výsledek výkonu a barevným dopplerem vyloučil reziduální zkrat.

Výsledky dvou pacientů byly z další analýzy vyřazeny pro extrémní výsledné hodnoty. Porovnání naměřených hodnot serotoninu ve venózní krvi pacientů před intervencí a hodnot u pacientů v kontrolní skupině ukazuje průměrnou hladinu serotoninu v intervenované skupině v rozmezí 67–234 nmol/l (střední hodnota 126 nmol/l). Žádná z hodnot nedosáhla fyziologické normy 280–1140 nmol/l. Průměr v kontrolní skupině byl 906 \pm 230 nmol/l, jeden vzorek byl mimo fyziologické normy.

Změny hladin serotoninu v periferní venózní krvi, arteriální krvi a arteriální krvi po Valsalvově manévru před intervencí a 24 hodin po ní znázorňují obrázky 1, 2 a 3. V arteriální krvi poklesla po intervenci hladina serotoninu průměrně o 20 % a po Valsalvově manévru o 28 %. Význam změn není statisticky hodnotitelný.

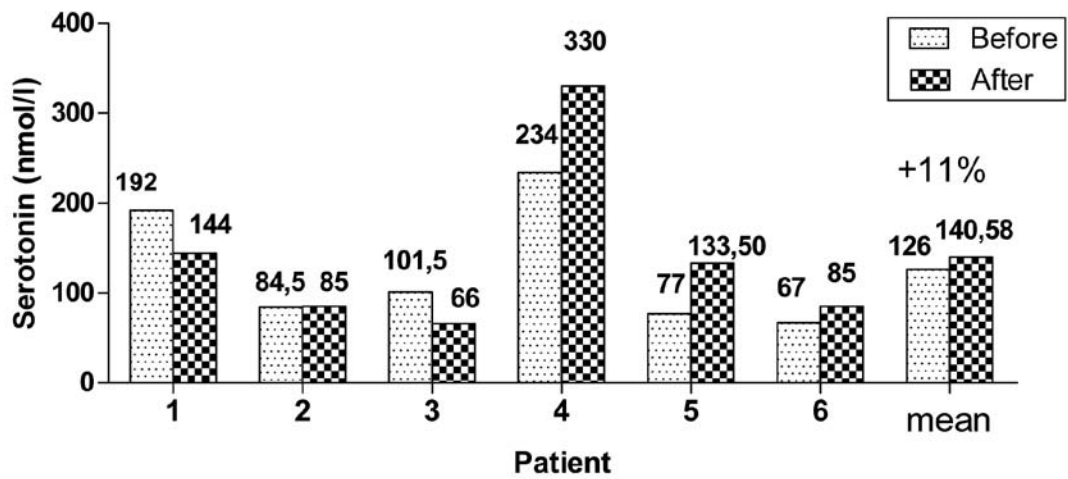


Fig. 1. Serotonin in peripheral venous blood before and after PFO closure

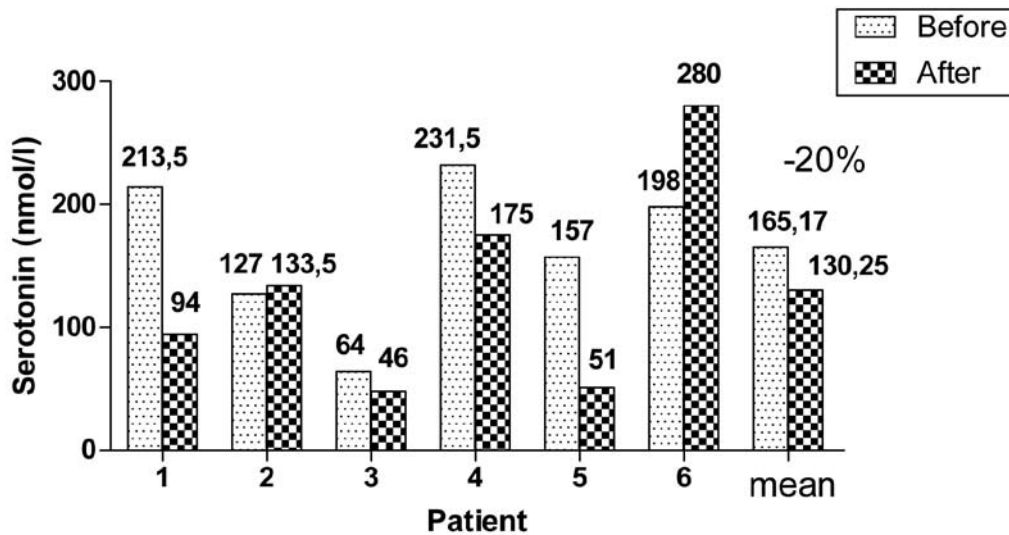


Fig. 2. Serotonin levels in arterial blood before and after PFO closure

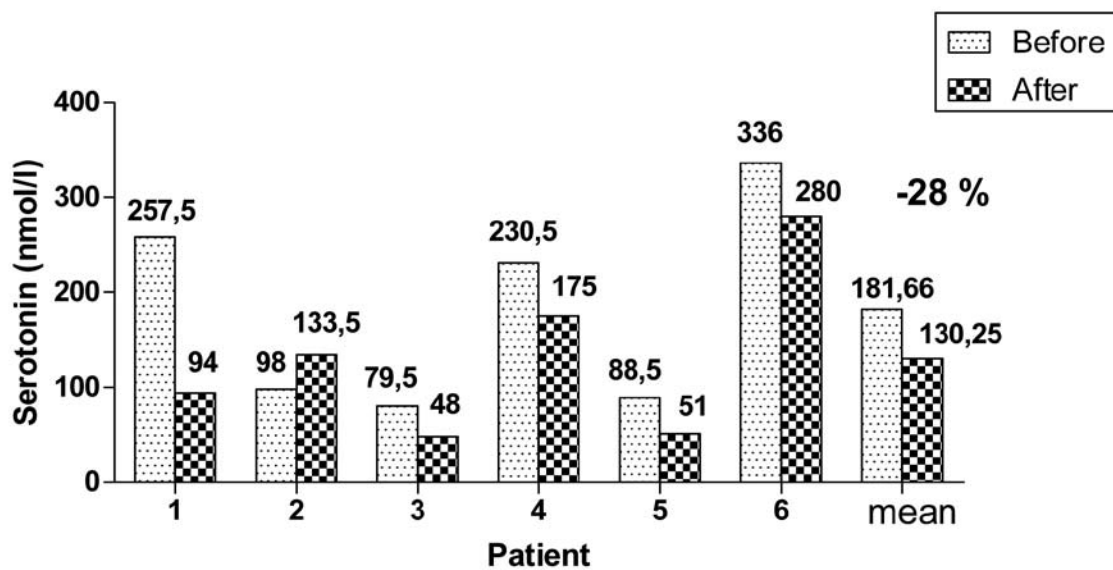


Fig. 3. Serotonin levels in arterial blood before after Valsalva maneuver

Diskuse

Naše hypotéza změny hladiny serotoninu po uzávěru PFO je, pokud je nám známo, prioritní, a nebyla tedy doposud nikdy ověřována. Hlavní výsledek naší pilotní studie – odběr vzorků během katetrizačního uzávěru PFO je sice technicky proveditelný, k ověření naší hypotézy je však třeba ještě přesnější definice postupu výběru pacientů a metodiky preanalytické fáze.

Hlavní nedostatek naší studie spočíval v malém počtu zařazených pacientů, proto získané výsledky nelze statisticky hodnotit. Nicméně, cílem bylo zhodnotit vhodnost použití metody jako takové a sledovat dynamiku změn po uzávěru PFO u daného pacienta. Dalším metodickým nedostatkem bylo, že u pacientů nebyla provedena přesná kvantifikace velikosti pravolevého zkratu. Toto vyšetření by mělo být rovněž použito u všech pacientů v kontrolní skupině k vyloučení v populaci častého PFO.

Bezprostředně po výkonu byla u všech pacientů nasazena duální antiagregace (kyselina acetylsalicylová a clopidogrel) v nasycovací dávce. Tato farmaka mohla ovlivnit hladiny serotoninu. Bias by se odstranil např. nasazením duální antiagregace několik dní před výkonem.

Prioritou nebylo analyticky co nejpřesněji stanovit hladiny serotoninu za fyziologických či patologických okolností, ale sledovat dynamiku změn. Nebyl proto kladen důraz na přísné dodržování diety před odběrem či na chronické užívání léků ovlivňujících hladiny serotoninu, což mohlo mít významný vliv na konečné koncentrace serotoninu. Odběrem vzorků v rozmezí 23–25 hodin po výkonu měl být rovněž minimalizován možný vliv cirkadiálního kolísání hladin. Vzorky dvou pacientů byly z analýzy vyřazeny. Extrémní rozdíly ve venózní i arteriální krvi před intervencí a po ní naznačují, že pravděpodobně došlo ke znehodnocení vzorků při odběru či transportu.

Překvapivým výsledkem bylo, že ani jedna z naměřených hodnot v intervenované skupině, na rozdíl od kontrol, nedosáhla fyziologického rozmezí. Naměřené hodnoty v intervenované skupině byly ale konzistentní a v průměru asi 7krát nižší než v kontrolní skupině.

Rovněž zůstává objasnit rozdíly mezi hladinami serotoninu ve venózní krvi odebrané z periferie a z pravé síně srdce. Možnou příčinou mohla být chyba při odběru nebo větší množství kyslíku v nedostatečně naplněné zkumavce, který mohl rozpad serotoninu urychlit.

Pravděpodobnou příčinou rozdílů v hodnotách serotoninu by mohly být zejména interference v preanalytické fázi (enzymatická oxidace serotoninu, vliv některých léků, nedostatečná ochrana před světlem). V rámci preanalytické přípravy vzorku lze podle doporučení výrobce diagnostické soupravy eliminovat vliv případné enzymové oxidace serotoninu přidáním roztoku inhibitoru oxidace obsahujícího 100 µl 250 µmol/l clorgylinu, 250 µmol/l chlorimipramiu, 250 µmol/l pargylinu a 150 mmol/l NaCl. Přidání inhibitoru je nezbytné při stanovení serotoninu v plné krvi. U arteriálních hladin bylo dosaženo konzistentních výsledků. I když nelze činit statisticky validní závěry, lze vyzorovat zajímavý trend zvýšení hladin arteriálního serotoninu po provedení Valsalvova manévru před uzávěrem PFO. Dvacet

čtyři hodin po intervenci poklesly hladiny arteriálního serotoninu v průměru o 20 %, respektive 28 %.

Po odstranění chyb v preanalytické fázi a diskutovaných metodických nedostatků se jeví další výzkum v dané problematice perspektivní.

Závěr

Přímé stanovení hladin serotoninu u pacientů před perkutánním uzávěrem PFO a po něm je metoda technicky proveditelná a při dodržení specifických podmínek při odběru, transportu a zpracování vzorků je dosaženo hodnotitelných výsledků. Před jejím použitím při sledování změny hladin serotoninu u migreniků po perkutánním uzávěru PFO je nutno odstranit případné chyby v preanalytické fázi a detailně definovat a kvantifikovat parametry zkoumané populace. Ačkoli počet vzorků neumožňuje statistické hodnocení, jeví se z provedených stanovení jako nejkonzistentnější změna hodnoty serotoninu v arteriální krvi po Valsalvově manévru.

Literatura

1. **Wilmschurst, P., Bryson, P.** Relationship between the clinical features of neurological decompression illness and its causes. *Clin. Sci.*, 2000, 99, p. 65–75.
2. **Lechat, P., Mas, J. L., Lascault, G. et al.** Prevalence of patent foramen ovale in patients with stroke. *N. Engl. J. Med.*, 1988, 318, p. 1148–1052.
3. **Torti, S. R., Billinger, M., Schwerzmann, M. et al.** Risk of decompression sickness among 230 divers in relation to the presence and size of patent foramen ovale. *Eur. Heart J.*, 2004, 25, p. 1014–1020.
4. **Wilmschurst, P., Nightingale, S.** Relationship between migraine and cardiac and pulmonary right-to-left shunts. *Clin. Sci.*, 2001, 100, p. 215–220.
5. **Post, M. C., Thijs, V., Herroelen L. et al.** Closure of a patent foramen ovale is associated with a decrease in prevalence of migraine. *Neurology*, 2004, 62, p. 1439–1340.
6. **Schwerzmann, M., Wiher, S., Nedeltchev, K. et al.** Percutaneous closure of patent foramen ovale reduces the frequency of migraine attacks. *Neurology*, 2004, 62, p. 1399–1401.
7. **Sztajzel, R., Genoud, D., Roth S. et al.** Patent foramen ovale: a possible cause of symptomatic migraine: a study of 74 patients with acute ischemic stroke. *Cerebrovasc. Dis.*, 2002, 13, p. 102–106.
8. **Wilmschurst, P. T., Nightingale, S., Walsh, K. P. et al.** Effect on migraine of closure of cardiac right-to-left shunts to prevent recurrence of decompression illness or stroke or for haemodynamic reasons. *Lancet*, 2000, 356, p. 1648–1651.
9. **Wilmschurst, P., Pearson, M., Nightingale, S.** Reevaluation of the relationship between migraine and persistent foramen ovale and other right-to-left shunts. *Clin. Sci.*, 2005, 108, p. 365–367.
10. **Morandi, E., Angola, G. P., Angeli, S. et al.** Transcatheter closure of patent foramen ovale: a new migraine treatment? *J. Intervent. Cardiol.*, 2003, 16, p. 39–42.
11. **Reisman, M., Jesurum, J., Spenser, M. et al.** Migraine relief following transcatheter closure of patent foramen ovale. American College of Cardiology Abstract. *JACC*, 2004, 43, Supplement, p. A, 376 A.

12. **Azarbal, B., Tobis, J. et al.** Association of interatrial shunts and migraine headaches. *JACC*, 2005,45, p. 489–492.
13. **Reisman, M., Christofferson, R. D., Jesurum, J. et al.** Migraine headache relief after transcatheter closure of patent foramen ovale. *JACC*, 2005, 45, p. 493–495.
14. **Wilmschurst, P.** The role of cardiac and pulmonary pathology in migraine: a hypothesis. *Headache*, 2006, 46, p. 435–438.

Do redakce došlo 1. 9. 2009.

Adresa pro korespondenci:
Ing. Karel Kotaška, Ph.D.
ÚKBP 2. LF UK a FN v Motole
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
e-mail: kotaska@email.cz

Zaujalo nás

Významné ocenění práce olomoucké lipidologické skupiny

V závěru roku 2009 obdrželi pracovníci lipidologické skupiny Fakultní nemocnice Olomouc (FNOL) významné rezortní ocenění, Cenu ministryně zdravotnictví za mimořádné výsledky dosažené v projektu aplikovaného zdravotnického výzkumu a vývoje za rok 2009. Vedoucí kolektivu, prof. MUDr. Helena Vavřková, CSc., je pracovnící III. interní kliniky FNOL, místopředsedkyní výboru České společnosti pro aterosklerózu a členkou výboru pracovní skupiny Preventivní kardiologie České kardiologické společnosti. Od r. 1990 se podílela na vypracování celostátních Doporučení pro diagnostiku a léčbu dyslipidemií. Jejimi spolupracovníky jsou Ing. D. Novotný, Ph.D., MUDr. D. Karásek, Ph.D., MUDr. D. Jackuliaková, MUDr. M. Halenka, Ph.D., Mgr. L. Slavík a RNDr. J. Lukeš.

Výzkum metabolismu lipidů a klinická péče o pacienty s dyslipidemiemi mají ve FNOL dlouholetou tradici. Lipidová poradna a laboratoř byla při III. interní klinice založena již v r. 1964 doc. MUDr. M. Kubaštou a v té době byla druhým největším pracovištěm v republice, které se touto problematikou zabývalo. Poradna poskytovala diagnostické, léčebné a konziliární služby pacientům ze širokého okolí, prakticky z celé Moravy. Prof. Vavřková se začala této problematice věnovat v r. 1968 a od r. 1981 byla odpovědnou řešitelkou většiny výzkumných projektů této pracovní skupiny.

Laboratoř byla v době svého vzniku velmi dobře přístrojově vybavená, což přispělo v r. 1969 k zavedení nové Fredricksonovy klasifikace hyperlipoproteinemií, včetně stanovení jednotlivých lipoproteinových tříd pomocí preparativní ultracentrifugace. Použití této metody umožnilo posoudit na vlastním souboru pacientů vhodnost výpočtu LDL cholesterolu podle Friedewaldovy rovnice, tehdy ještě běžně nepoužívané. Výsledky byly prezentovány na 2. konferenci „Klinická a biochemická genetika hyperlipoproteinemií“ v r. 1974.

Laboratorní část výzkumné i rutinní analytické práce byla po r. 1985 přenesena na Oddělení klinické biochemie, kde se na spolupráci začal podílet zejména Ing. Dalibor Novotný, Ph.D. Byly vypracovány a do praxe zavedeny nové metody, např. stanovení apolipoproteinů (apo)B, apoA1, lipoproteinů Lp(a), Lp A-I, Lp A-I/A-II, Lp B,CIII, ox-LDL a adiponektinu, sledování kandidátních genů aterosklerózy, jako jsou běžný polymorfismus apoE, I/D polymorfismus genu pro angiotenzin konvertující enzym, vybrané polymorfismy paraoxonázy PON1, PON2, apoAV, 2 SNP genu pro adiponektin, mutace apoB100 a další. V laboratoři kliniky nukleární medicíny a později v laboratoři OKB se provádělo stanovení markerů inzulínové rezistence a stanovení solubilních forem adhezivních molekul, v koagulační laboratoři Hematoonkologické kliniky vyšetření hemostatických markerů.

Pro detekci subklinické aterosklerózy bylo v r. 2000 zavedeno na III. interní klinice ultrazvukové hodnocení intimo-mediální tloušťky (IMT) a vyšetření endoteliální dysfunkce pomocí „flow mediated dilatation“ (FMD). Tyto metody jsou od té doby používány výzkumně (IMT i FMD) i rutinně (IMT). Pro běžné klinické vyšetření se využívá také A/B index.

V lipidovém poradenství je preferován důsledný klinický genetický přístup. Pozornost je soustředěna na rodiny osob s hypertriacylglycerolémií, rodiny s familiární kombinovanou hyperlipidémií, familiární hypercholesterolémií, defektním apoB-100 či předčasnou klinickou manifestací aterosklerózy, např. na rodiny osob s cévními mozkovými příhodami (ve spolupráci s Neurologickou klinikou FNOL). Lipidová poradna je jedním z regionálních center mezinárodního projektu MEDPED, který se zabývá pacienty s familiární hypercholesterolémií a probíhá ve více centrech ČR i ve světě. Úspěšně se rozvíjejí i další mezinárodní kontakty, v posledních letech např. celá skupina spolupracuje s prof. J. Fröhlichem z University of British Columbia v kanadském Vancouveru.

Výzkumné práce byly do r. 1990 řešeny v rámci čtyř 3- až 5letých projektů státního plánu výzkumu a později v 7 grantových projektech IGA MZ ČR. Výsledky byly prezentovány formou více než 200 publikací v recenzovaných časopisech a více než 250 přednáškami a postery na mnoha domácích i mezinárodních odborných fórech. Byly dále podkladem 11 dizertačních doktorandských a habilitačních prací.

Řada publikací a dalších výstupů získala v nedávné minulosti od odborných společností prestižní ocenění, jako jsou např. Národní cena prof. J. Charváta za publikace z oblasti lipoproteinového metabolismu (prof. Vavřková, 1995), Cena České neurologické společnosti (doc. Vlachová, 2001), Cena ČSKB za nejlepší doktorandskou disertační práci (Ing. Novotný, 2004), Cena ČIS za nejlepší publikaci pro autory do 35 let (MUDr. Karásek, 2006), Cena ČSAT za nejlepší publikovanou práci (MUDr. Karásek, 2007/2008), Cena ČIS za nejlepší publikaci (prof. Vavřková, 2008), a další.

Práce lipidologické skupiny zachovává kontinuitu výzkumu a klinické péče o pacienty s dyslipidemiemi ve FNOL a daří se jí dlouhodobě držet krok s vývojem této problematiky ve světě. Pomáhá uvádět do praxe nové pohledy na poruchy lipidového metabolismu, které byly zpočátku vnímány jako relativně vzácné metabolické odchylky bez většího populačního dopadu a které nakonec vyústily v rozsáhlé celospolečenské programy zaměřené na prevenci aterosklerózy jako nejčastější příčiny kardiovaskulárních onemocnění.

Aktivita členů odborného týmu je upřena také k soustavnému zlepšování péče o pacienty ve formě podílu na koncipování odborných doporučení pro diagnostiku a léčbu dyslipidemií (prof. Vavřková) a ke zlepšování analytických postupů a laboratorních metod pro stanovení lipidových analytů (Ing. Novotný jako supervizor cyklu EHK Rizikové faktory aterosklerózy, SEKK).

Všem oceněným upřímně blahopřejeme! Cena, které se tomuto kolektivu dostalo, svědčí o vytrvalosti, smysluplnosti a úspěšnosti práce všech jeho členů. Bude jistě vhodným podnětem k pokračování v jejich úsilí, v němž jim přejeme hodně zdaru!

P. Schneiderka
OKB FN Olomouc