

612.397/.398:616.127-005.8-084 358.43(437):356.33:312.6

VÝSKYT HYPERLIPOPROTEINÉMIÍ U PŘÍSLUŠNÍKŮ LÉTAJÍCÍHO PERSONÁLU ČSLA

Pplk. MUDr. Jiří SVAČINKA, CSc., pplk. RNDr. PhMr. Zdeněk MAKOČ, CSc.,
plk. MUDr. František VOREL, CSc.
Ústav leteckého zdravotnictví, Praha
(náčelník: plk. MUDr. Miroslav Haňka)

Poruchy lipidového metabolismu ve smyslu hyperlipoproteinémií (HLP) jsou jedním ze tří nejdůležitějších rizikových faktorů infarktu myokardu (3, 4, 5, 15, 24). Ke klinickým

manifestacím ischemické choroby srdeční (ICHS) dochází v největší míře po čtyřicátém roce věku (26). Průměrný věk československého vojenského létajícího personálu přesáhl

tuto hranici a proto je třeba u části této populace počítat s velkou pravděpodobností klinické manifestace aterosklerotických cévních poruch.

Dnes víme, že rizikové faktory ICHS se vyvíjejí již během raného mládí a dospívání, a že u některých osob jsou poruchy lipidového metabolismu založeny geneticky. Tato zjištění jsou v souladu s poznatkem, že klinické projevy ICHS jsou koncovým stupněm dlouhodobého rozvoje metabolických poruch, u nichž významnou úlohu hraje řada rizikových faktorů.

Letecká profese je vysoce náročným a rizikovým povoláním. Společnost do výcviku letce a provozu letecké techniky vkládá značné prostředky. Nejen tyto ekonomické, ale i vojenské a etické důvody vedou k nutnosti kvalitního zdravotnického zabezpečení létajícího personálu.

Z hlediska diagnostiky poruch lipidového metabolismu proto již dnes nepostačuje zaměřit se u letců na věkové skupiny v největší míře ohrožené klinickými projevy ICHS. Je třeba si všimnout i mladších věkových skupin, tj. pilotů, kteří jsou na začátku své letecké kariéry, aby tak bylo možno v samém zárodku zabránit či alespoň omezit rozvoj poruch vedoucích k ateroskleróze a jejím následkům. Jedině tak můžeme hovořit skutečně o primární prevenci těchto poruch. Není třeba dokazovat, jaký to má význam pro zvýšení bezpečnosti létání a pro prodloužení profesionální kariéry letce.

Platnost těchto postulátů byla již ověřena i v našich podmínkách. Zjistili jsme totiž (12) u československých vojenských letců vysoký výskyt poruch lipidového metabolismu, zejména hypertriglyceridémie. Závažným nálezem bylo dále zjištění, že k náhlému nárůstu těchto poruch dochází již na rozhraní třetího a čtvrtého decennia, ačkoliv při nástupu k leteckému výcviku mají frekventanti velmi dobrý lipidový status. Studie však nebyla tehdy zaměřena na podrobnou typizaci poruch lipidového metabolismu a u každé osoby bylo provedeno pouze jediné vyšetření. Ukázali jsme také (21), že ve třetím decenniu dochází k nejrychlejšímu přírůstku tělesného tuku a že pouze v této věkové kategorii existuje statisticky významný přímý vztah mezi hmotností a triglyceridemií. Tyto poznatky jasně dokumentují význam provedené depistáže a nutnost ovlivňovat rozvoj rizikových faktorů již od počátku profesionální kariéry letce a přinášejí závažné podněty pro další výzkumnou práci v této oblasti.

Z řečeného jasně vyplývá, že studium poruch lipidového metabolismu a jejich příčin u letců je komplexním problémem, který vyžaduje postupné řešení a neobejde se bez interdisciplinárního přístupu.

V této práci jsme se zaměřili na otázku výskytu HLP klasifikovaných podle Fredricksona (2) u létajícího personálu v ČSLA. K tomu

jsme vypracovali pro naše podmínky vhodný diagnostický algoritmus používající vlastních zdůvodněných norem.

Materiál a metodika

Vyšetřování lipidového metabolismu jsme prováděli u příslušníků létajícího personálu ČSLA, jejichž zdravotní stav byl pro potřeby Letecké lékařské komise zjišťován stacionárně na lůžkovém oddělení Ústavu leteckého zdravotnictví (dále ÚLZ). U těchto osob jsme v séru stanovovali celkový cholesterol a triglyceridy již dříve popsáním postupem (13), dále frakce lipoproteinů elektroforeticky na agarózovém gelu (8) a mikronefelometricky (18). Jako další parametr byla hodnocena tzv. „standing plasma“ (2). Uvedených parametrů jsme v této práci použili pro klasifikaci typu poruchy lipidového metabolismu v třídění podle Fredricksona. Vyšetřovaným byla krev odebrána druhý den hospitalizace po dvanáctihodinovém hladovění a klidu na lůžku bez zaškrcení kubitální vény. Vyšetřovaní byli poučeni, že nemají pít alkoholické nápoje, kávu ani kouřit. Dodržovali podmínky běžně doporučené před vyšetřením lipidového metabolismu (6). Tím měl být zabezpečen požadovaný standardní režim.

Tímto rozšířeným způsobem jsme v období let 1978–1979 vyšetřili 444 příslušníků létajícího personálu ČSLA, kteří tvoří základní soubor této práce.

Podmínkou pro klasifikaci typu poruchy bylo provedení dvou, případně tří laboratorních vyšetření v krátkých časových odstupech vždy při krátkodobé hospitalizaci. Pokud při prvním vyšetření byly všechny sledované parametry lipidového metabolismu v mezích normy, klasifikovali jsme „normální“ nález. Když se některý ze sledovaných parametrů odchyloval od normy, diagnostikovali jsme „poruchu“ lipidového metabolismu a proband byl pozván k vyšetření číslo 2. To vedle vlastního vyšetření shora uvedených parametrů lipidového metabolismu zahrnovalo podrobné klinické vyšetření, další laboratorní vyšetření ordinované interním oddělením pro diferenciální diagnostiku sekundárních HLP a standardní perorální glukózový toleranční test. Pokud první a druhé vyšetření z hlediska klasifikace poruchy lipidového metabolismu dalo shodné výsledky, byl diagnostický algoritmus ukončen a u pacienta byla klasifikována „hraniční“ nebo „patologická“ porucha lipidového metabolismu s uvedením třídění podle Fredricksona. Při rozporných výsledcích byl proband pozván k třetímu vyšetření, které bylo co do programu shodné s prvním. Jen výjimečně bylo nutné provést ještě další vyšetření.

Pro laboratorní stanovení všech vyšetřovaných parametrů lipidového metabolismu jsme použili séra odděleného z odebraného vzorku krve centrifugací (10 min, 3000 otáček/min, teplota +4 °C) do dvou a půl hodiny po pro-

vedeném odběru. Pro usnadnění separace byl ke krvi přidáván Krasten.

Vnitřní kontrolu přesnosti a správnosti laboratorní práce při stanovení sledovaných parametrů jsme realizovali kontrolními séry se známou hodnotou, mezilaboratorní kontrolu napojením na Národní lipidové referenční centrum SZO v Praze.

Výsledky

V našich dřívějších pracích jsme pro hodnocení výsledků laboratorních vyšetření lipidového metabolismu zdůvodnili a zavedli vlastní normy pro cholesterolémii a triglyceridémii [11, 25]. V podobném smyslu a podle stejné logiky jsme nyní tyto normy na základě vlastního materiálu doplnili o hodnoty mikronefelometricky stanovené S-frakce (odpovídá LDL) a M-frakce (odpovídá VLDL), neboť se jedná o hodnoty korelované [16].

Výpočet norem pro S-frakci jsme provedli tak, že pro hodnoty z korelačního vztahu cho-

lesterolémie a S-frakce jsme vypočítali pro normové body cholesterolémie náležité hodnoty S-frakce a zaokrouhlili je. Totéž jsme provedli při výpočtu normy pro M-frakci z korelačního vztahu s triglyceridémií. Obě regresní rovnice byly z praktických důvodů vypočítány ze souboru dat pro vyšetřované osoby s hodnotou $M < 300$ mg/dl. Výsledky šetření těchto vztahů v různých koncentračních rozmezích a pro triglyceridy a M-frakci i v logaritmickém vyjádření [2] jsou uvedeny v tab. 1. V práci použité normy jsou pak sumarizovány v tab. 2. Při zjišťování poruch lipidového metabolismu v terénní praxi se často nedodrží časově náročný, diagnostický algoritmus. Proto nás z praktických důvodů vedle vlastního výskytu HLP zajímala i otázka kvantitativních rozdílů ve výsledcích při hodnocení podle prvního vyšetření ve srovnání s výsledky po dokončení celého algoritmu. Po klasifikaci našeho materiálu oběma postupy jsme získali výsledky uvedené v tab. 3. Pro lepší názornost jsou v tab. 4 vyjádřeny tyto

Tab. 1

Vztahy cholesterolémie (CH) a triglyceridémie (TG) k nefelometricky stanoveným lipoproteinovým frakcím S (odpovídá LDL frakci) a M (odpovídá VLDL frakci) (mg/dl)

Algebraický vztah		Rovnice regresní přímky	r	n	Poznámka
x	y				
CH	S	$y = 1,954x - 5,4736$	0,989	472	pro $M < 300$
TG	M	$y = 0,850x + 15,5820$	0,830		
CH	S	$y = 1,085x + 135,971$	0,623	59	pro $M > 300$
TG	M	$y = 0,911x + 117,383$	0,807		
log TG	log M	$y = 0,910x + 0,164$	0,827	472	pro $M < 300$
log TG	log M	$y = 0,745x + 0,7425$	0,844	59	pro $M > 300$

Tab. 2

Normy pro cholesterolémii triglyceridémii (mmol/l) a lipoproteinové frakce S (odpovídá LDL frakci) a M (odpovídá VLDL frakci) (mg/dl). (N = normální; H = hraniční; P = patologická)

věk	Cholesterolémie			Frakce S		
	N	H	P	N	H	P
≤ 29	≤ 6,21	6,22—6,73	> 6,73	≤ 465	466—500	> 500
≥ 30	≤ 6,73	6,74—7,76	> 7,76	≤ 500	501—580	> 580
věk	Triglyceridémie			Frakce M		
	N	H	P	N	H	P
≤ 29	≤ 1,71	1,72—2,05	> 2,05	≤ 145	146—170	> 170
≥ 30	≤ 1,94	1,95—2,28	> 2,28	≤ 160	161—185	> 185

Tab. 3

Vliv klasifikačního postupu na výskyt hyperlipoproteinémií. (N = normální; H = hraniční; P = patologická)

		Lipoproteinémie							
		hodnoceno podle 1. vyšetření							
		N		H		P		H + P	
věk	n	%	n	%	n	%	n	%	
20—24	31	93,94	2	6,06	—	—	2	6,06	33
30—34	15	83,84	2	11,11	1	5,55	3	16,66	18
35—39	41	69,50	7	11,86	11	18,64	18	30,50	59
40—44	56	54,90	13	12,75	33	32,35	46	45,10	102
45—49	88	53,99	27	16,56	48	29,45	75	46,01	163
50—54	40	65,22	6	8,70	18	26,08	24	34,78	69
		klasifikováno podle Fredricksona							
20—24	33	100	0	0	0	0	0	0	33
30—34	17	94,44	0	0	1	5,56	1	5,56	18
35—39	44	74,58	6	10,17	9	15,25	15	25,42	59
40—44	64	62,75	10	9,80	28	27,45	38	37,25	102
45—49	96	58,90	18	11,04	49	30,06	67	41,10	163
50—54	49	71,01	5	7,25	15	21,74	20	28,99	69

Tab. 4

Diference ve výskytu hyperlipoproteinémií při hodnocení dvěma klasifikačními postupy (viz tab. 3).
(N = normální; H = hraniční; P = patologická)

věk	Rozdíly v % výskytu HLP				n
	N	H	P	H + P	
	%	%	%	%	
20—24	+ 6,06	— 6,06	0	— 6,06	33
30—34	+11,10	—11,10	0	—11,10	18
35—39	+ 5,08	— 1,69	—3,39	— 5,08	59
40—44	+ 7,85	— 2,95	—4,90	— 7,85	102
45—49	+ 4,91	— 5,52	+0,61	— 4,91	163
50—54	+ 5,79	— 1,45	—4,34	— 5,79	69

rozdíly ve výskytu HLP v relativních hodnotách.

Z výsledků vyplývá, že klasifikace provedená na základě opakovaných vyšetření vede k poklesu diagnostikovaných poruch o 5 až 11 %. Při hledání příčiny tohoto poklesu jsme se zaměřili na sledování dynamiky změn při opakovaném vyšetření parametrů lipidového metabolismu. Z našeho materiálu jsme vybrali 47 probandů, u nichž byla provedena tři opakovaná vyšetření lipidového metabolismu.

Průměrný interval mezi prvním a druhým vyšetřením byl 39 dnů, mezi druhým a třetím pak 36 dnů. Získané výsledky jsou uvedeny v tab. 5. Z ní vyplývá, že hodnoty jednotlivých lipidových frakcí s výjimkou S-fракce při opakovaných vyšetřeních skutečně klesají, a to mezi prvním a druhým vyšetřením. Mezi druhým a třetím vyšetřením již nejsou rozdíly hodnot statisticky významné. Pokles jednotlivých lipidových frakcí při opakovaném vyšetření u těžce osoby v malém časovém odstupu

Tab. 5

Vliv opakovaných vyšetření na hodnoty parametrů lipidového metabolismu. (Legenda viz tab. 1.)

		I. vyšetření		II. vyšetření		III. vyšetření
		$\bar{x} \pm s$	p	$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$
CH	mmol/l	6,459 $\pm$ 1,052	<0,05	6,179 $\pm$ 0,960	NS	6,242 $\pm$ 1,120
TG	mmol/l	2,787 $\pm$ 1,510	<0,01	2,176 $\pm$ 0,786	NS	2,452 $\pm$ 1,320
	log mg/dl	2,346 $\pm$ 0,189	<0,01	2,256 $\pm$ 0,154	NS	2,290 $\pm$ 0,181
S	mg/dl	462,012 $\pm$ 85,458	NS	457,178 $\pm$ 77,931	NS	456,253 $\pm$ 85,068
M	mg/dl	241,542 $\pm$ 144,539	<0,01	180,395 $\pm$ 85,890	NS	212,295 $\pm$ 154,778
	log mg/dl	2,328 $\pm$ 0,209	<0,01	2,220 $\pm$ 0,173	NS	2,256 $\pm$ 0,232

Tab. 6

Výskyt jednotlivých typů poruch lipidového metabolismu klasifikovaných podle Fredricksona (N = normální; H = hraniční; P = patologická)

		N	H					P					H + P				
věk	n		IIa	IIb	III	IV	V	IIa	IIb	III	IV	V	IIa	IIb	III	IV	V
20—24	33	33															
30—34	18	17						1						1			
35—39	59	44	1			5		3	1		5		4	1		10	
40—44	102	64	1	4		5		1	6		20	1	2	10		25	1
45—49	163	96	6	2		10		4	10	1	33	1	10	12	1	43	1
50—54	69	49	1	1		3			3		12		1	4		15	
20—54	444	303	9	7		23		8	21	1	70	2	17	28	1	93	2
												%	12,1	19,8	0,7	66,0	1,4

je tedy možno považovat přinejmenším za jednu z hlavních příčin poklesu výskytu klasifikovaných poruch lipidového metabolismu po dokončení celého vyšetřovacího algoritmu ve srovnání s prvním vyšetřením.

Nejdůležitějším výsledkem práce je zjištění (dolní polovina tab. 3), že k výskytu HLP s vysokou dynamikou nárůstu dochází v průběhu čtvrtého decennia. Jestliže na počátku byla nalezena HLP u každého dvacátého probanda, ve druhé polovině decennia již u každého čtvrtého. Maximum výskytu HLP jsme pozorovali ve druhé polovině pátého decennia, kdy je postiženo více než 40 % osob.

V tab. 6 jsme rozdělili zjištěné poruchy lipidového metabolismu podle jednotlivých typů. V našem materiálu jsme pochopitelně nezjistili žádnou poruchu typu I, zcela ojediněle jsme pozorovali typy III a V. Naprosto převládá výskyt poruchy typu IV. Typ IIa a IIb jsme našli u 12 %, resp. 20 % osob. Z uvedeného vyplývá, že hlavním problémem vojenského létajícího personálu, alespoň pokud se týká HLP, jsou hyperprebetalipoproteinémie, které tvoří 87,2 % všech HLP.

Diskuse

V předložené práci pokračujeme ve studiu poruch lipidového metabolismu u československého vojenského létajícího personálu. Stanovení cholesterolémie a triglyceridémie v této populaci, jehož výsledky jsme publikovali již dříve [11], umožňuje sice zachytit až 95 % všech HLP [17, 22], nedovoluje však tyto HLP podrobně klasifikovat. Naším úkolem bylo vypracovat postup, který by v konkrétních podmínkách ÚLZ umožnil provádět klasifikaci HLP podle Fredricksona, a to v modifikaci doporučené SZO [2]. Populace, kterou jsme studovali, je početně omezená a je rozložena na celém území republiky při poměrně značné profesionální angažovanosti na pracovišti. Museli jsme proto upustit od doporučované fáze vyhledávání (depistáže) poruch, tzv. orientačního vyšetření. Celý diagnostický algoritmus jsme proto zahajovali již při prvním vyšetření s tím, že ostatní ekonomické a neekonomické přínosy nám bohatě vynahradí malé zvýšení nákladů na laboratorní práce. Stejně důvody nás vedly také k tomu, že jsme všechna vyšet-

ření prováděli při krátkodobé hospitalizaci za volného lůžkového režimu, kdy ještě nemůže docházet ke změnám tukového metabolismu z inaktivity.

Pro klasifikaci poruch lipidového metabolismu podle Fredricksona jsme používali celého komplexu výsledků laboratorních vyšetření, který jsme doplnili zavedením metody membránové ultrafiltrace krevního séra s následným mikronefelometrickým stanovením lipoproteinových frakcí [18, 19, 20].

Námi zavedená norma pro stanovení jednotlivých lipoproteinových frakcí touto metodou se liší od normy navržené autory metody. Přitom vzájemné regresní vztahy pro korelované parametry, tj. S-frakci a cholesterol na jedné straně a M-frakci a triglyceridy na druhé straně jsou jak u uvedených autorů, tak u nás sice shodné, avšak lišíme se normami pro cholesterolémií a triglyceridémií. Vyplývá to z toho, že se jedná o vzájemně korelované hodnoty a liší-li se norma pro jeden parametr (cholesterolémie event. triglyceridémie), musí se lišit i normy pro jednotlivé lipoproteinové frakce. Pro srovnání: Stone a Thorp [18] uvádějí pro S-frakci hodnotu 550 mg % a pro M-frakci 240 mg %.

Když jsme zahajovali typizaci poruch podle Fredricksona, která vyžaduje provedení opakovaných laboratorních vyšetření, zajímalo nás, jak se mění procento poruch lipidového metabolismu ve srovnání se závěrem učiněným na základě jediného vyšetření. Podmínkou pro zařazení do určitého typu poruchy je opakovaný laboratorní průkaz, přičemž porucha je diagnostikována teprve tehdy, když naměřená hodnota sledovaného parametru přesáhne definovanou hranici normální hodnoty. Pro daný soubor dat vyplývá z teorie pravděpodobnosti, že výskyt vyšších hodnot v prvním měření (tito pacienti jsou potom dále opakovaně vyšetřováni) zvyšuje pravděpodobnost výskytu nižších hodnot v dalších měřeních. V literatuře je tento fenomén popisován jako „the phenomenon of the regression to the mean“ [14]. Navíc musíme vzít v úvahu, že osoby, které se podrobují opakovanému vyšetření v rámci lipidového programu, jsou informovány o účelu vyšetření a ať již vědomě či nevědomě mění v průběhu vyšetřování své dietní a režimové návyky. Průměrná populace je dnes totiž velmi dobře informována o vztahu diety a poruch lipidového metabolismu. Proto také jak Olsson a Carlson [14], tak i my v této práci jsme našli u cholesterolémie i u triglyceridémie významný pokles hodnot mezi prvním a druhým vyšetřením. Navíc jsme nyní ukázali, že se to týká také lipoproteinových frakcí. Ze všech těchto nálezů pak vyplývá nižší výskyt HLP, diagnostikovaných po opakovaných vyšetřeních s využitím komplexních kritérií podle Fredricksona, ve srovnání s diagnostikou poruchy pouze na základě jediného vyšetření. Podle našich výsledků se

tím výskyt diagnostikovaných poruch sníží asi o jednu desetinu.

V našem souboru 444 vyšetřených osob jsme zjistili 141 případů HLP [31,75 %], což je podstatně více než uvádějí jiní autoři pro populaci zdravých mužů [10]. Přitom daleko nejčastěji se v našem materiálu vyskytuje HLP typu IV [66 % všech HLP]. Přitom se v 87,2 % všech poruch jedná o hyperprebetalipoproteinémií, pouze v 31,9 % o hyperbetalipoproteinémií. I když naše nálezy lze jen obtížně srovnávat s literaturou pro rozdílnost populačních vzorků (v našem materiálu chybí osoby s kardiovaskulárním onemocněním), přece existuje shoda v tom, že ve většině sestav převažuje výskyt HLP typu IV, i když ne v takové míře jako u nás. Krejsová a Bílková [9] našly např. v metabolické ambulanci výskyt typu IV ve 34 %, IIb ve 40 % a IIa ve 13 %. Šachlová aj. [23] uvádějí v sestavě mužů léčených v lázních pro choroby oběhu krevního výskyt 64 % hyperprebetalipoproteinémií, Stone aj. [20] pozorovali u mužů výskyt typu IV a V v 61 %. Toto srovnání, i když nemůže být úplně přesné, přece jen ukazuje, že v našem souboru převažuje absolutně i relativně výskyt hyperprebetalipoproteinémií, reprezentovaný v převážné většině typem IV. To je v souladu s masivním výskytem hypertriglyceridémie v našem materiálu [11, 12].

Dynamika masivního výskytu a nárůstu HLP je prakticky shodná s věkovou dynamikou hypertriglyceridémií. Nárůst hypercholesterolémií má sice stejnou dynamiku, je však kvantitativně daleko méně významný. HLP se hromadně vyskytují již od počátku čtvrtého decennia, což zřejmě souvisí s masivním výskytem obezity na konci decennia třetího [21]. V této souvislosti jsou zajímavé výsledky studie Albrinka aj. [1]. Autoři u zřejmě zdravých mužů ve věku 30–69 let nenalezli nejvyšší hodnoty triglyceridémie u těch, kteří měli nejvyšší stupeň obezity, ale u těch, kteří získali obezitu ztloustnutím o více než 10 liber do 25 let svého věku. Podobně Heyden [7] při porovnání triglyceridémie osob s nejnižší a nejvyšší hmotností zjistil sice významně vyšší triglyceridémií u druhé skupiny, avšak nejvyšší přírůstek triglyceridémie autor zaznamenal u těch osob, které ve dvaceti letech svého věku měly sice normální tělesnou hmotnost, avšak během dalších let ji zvýšili o více než 30 liber. V souladu s tím jsou jednak naše nynější výsledky, kde osoby s hypertriglyceridémií mají vyšší hmotnost ve všech věkových kategoriích [13], tedy i ve statické fázi rozvoje obezity, jednak náš dřívější nález [21], že pouze ve třetím decenniu, tedy v období dynamické fáze rozvoje obezity, lze prokázat u létajícího personálu významnou korelaci mezi triglyceridémií a parametry nadváhy a obezity. Z těchto nálezů vyplývá, že pro masivní výskyt hypertriglyceridémií a HLP u československého vojenského létajícího personálu je vedle ostatních známých faktorů, jako

režimu dne, struktury stravní dávky a podobně, významné zejména rychlé přibývání tuku v mladém věku, a to v prvních deseti letech profesionální kariéry. V souladu s tím je také nález Lorimera aj. (10), kteří zjistili větší výskyt HLP typu IV u skupiny zdravých, ale obézních mužů.

Provedená studie umožnila zpřesnit u československého vojenského létajícího personálu diagnostiku HLP a vytvořila předpoklady pro hlubší studium mechanismu jejich vzniku. V bezprostředních praktických výstupech lze postižené osoby dispenzarizovat a racionálně léčit.

Souhrn

U československého vojenského létajícího personálu byla v závislosti na věku provedena transverzální studie výskytu HLP klasifikovaných podle Fredricksona. Byl doplněn soubor vlastních norem o hodnoty lipoproteinových frakcí S (LDL) a M (VLDL) stanovených ultrafiltrační mikronefelometrickou metodou podle Stonea a Thorpa a popsán diagnostický algoritmus. Výsledky získané tímto postupem vedou ve srovnání s klasifikací provedenou na základě jediného vyšetření k poklesu zjištěných poruch asi o 10 %. Autoři podávají vysvětlení tohoto fenoménu. V souboru klasifikovaných naprosto převažuje výskyt hyperprebetalipoproteinémií (87,2 %), jejichž převážnou část tvoří typ IV (66 % ze všech HLP). V této souvislosti autoři poukazují na významný vliv masivního výskytu obezity již na konci třetí věkové dekády.

Literatura

- Albrink, M. J. - Meigs, J. W. - Granoff, M. A.: Weight gain serum and triglycerides in normal men. *N. Engl. J. Med.*, 266, 1962, č. 3, s. 484—489.
- Beaumont, J. L. - Carlson, L. A. - Cooper, G. R. - Fejfar, Z. - Fredrickson, D. S. - Strasser, T.: Classification of hyperlipidemias and hyperlipoproteinaemias. *Bull. W. H. O.*, 43, 1970, č. 6, s. 891—915.
- Bortz, V. M.: The pathogenesis of hypercholesterolemia. *Ann. intern. Med.*, 80, 1974, č. 6, s. 738 až 746.
- Epstein, F. H.: Predicting coronary heart disease. *JAMA*, 201, 1967, č. 11, s. 795—800.
- Fredrickson, D. S.: It's time to be practical. *Circulation*, 51, 1975, č. 2, s. 209—211.
- Hanefeld, M.: Hyperlipoproteinämien. In: *Lipidstoffwechselstörungen*. Eds.: H. Haller, M. Hanefeld, W. Jaross. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1975, s. 133—193.
- Heyden, S.: Risk factors of ischemic heart disease. „Study Monograph“ series. Mannheim, Boehringer Mannheim G.m.b.H. 1975. 69 s.
- Heyrovský, A. - Šobra, J.: Současné možnosti dělení sérových lipoproteinů. *Čas. Lék. čes.*, 111, 1972, č. 8—9, s. 190—192.
- Krejsová, Z. - Bílková, H.: Sledování hyperlipoproteinémií v terénní metabolické ambulanci. *Čas. Lék. čes.*, 114, 1975, č. 24, s. 740—742.
- Lorimer, A. R. - Cox, F. C. - Greaves, D. A. - Jubbs, J. S. - Hawthorne, V. M. - Mordan, H. G. - Lawrie, T. D. V.: Prevalence of hyperlipoproteinemia in apparently healthy men. *Brit. Heart J.*, 36, 1974, č. 2, s. 192—196.
- Makoč, Z. - Vorel, F. - Svačinka, J.: Cholesterolemie, lipidémie a triglyceridémie u vybraných skupin příslušníků československého vojenského letectva. [Závěrečná zpráva, publ. č. 248.] Praha, Ústav leteckého zdravotnictví 1977. 153 s.
- Makoč, Z. - Vorel, F. - Svačinka, J.: Výskyt hypercholesterolemie a hypertriglyceridémie u příslušníků létajícího personálu CSLA. *Voj. zdrav. Listy*, 49, 1980, č. 2, s. 56—60.
- Makoč, Z. - Svačinka, J. - Vorel, F. - Doležal, V.: Problematika a výskyt hyperlipoproteinémií u létajícího personálu CSLA. [Závěrečná zpráva, publ. č. 269.] Praha, Ústav leteckého zdravotnictví 1980. 125 s.
- Olsson, A. G. - Carlson, L. A.: Studies in asymptomatic primary hyperlipidemia. I. Types of hyperlipoproteinemias and serum lipoprotein concentrations, compositions and interrelations. *Acta med. scand.*, 1975, suppl. 580. 37 s.
- Page, H. - Berrettoni, J. N. - Butkus, A. - Sones, F. Jr.: Prediction of coronary heart disease based on clinical suspicion, age, total cholesterol, and triglycerides. *Circulation*, 42, 1970, č. 4, s. 625—646.
- Pagnan, A. - Fellin, R.: The nephelometric and membrane filtration technique applied to serum lipoprotein investigation. In: *Human hyperlipoproteinemias. Principles and methods*. Eds.: R. Fumagalli, G. Ricci, S. Gorini. New York—London, Plenum Press 1973, s. 239—246.
- Searcy, R. L. - Colaanni, W. - Young, E. - Drnec, J. - Magoc, T.: A screening procedure for detecting and characterising hyperlipoproteinemia. *Clin. Chim. Acta*, 38, 1972, č. 2, s. 291—300.
- Stone, M. C. - Thorp, J. M.: A new technique for the investigation of the low density lipoproteins in health and disease. *Clin. Chim. Acta*, 14, 1966, č. 6, s. 812—830.
- Stone, M. C. - Thorp, J. M. - Mills, G. L. - Dick, T. B. S.: Comparison of membrane filtration and nephelometry with analytical ultracentrifugation for the quantitative analysis of low density lipoprotein fractions. *Clin. Chim. Acta*, 30, 1970, č. 3, s. 809 až 828.
- Stone, M. C. - Thorp, J. M. - Mills, G. L. - Dick, T. B. S.: Diagnosis and classification of abnormal lipoprotein patterns. *Clin. Chim. Acta*, 31, 1971, č. 2, s. 333—354.
- Svačinka, J. - Kauders, M. - Makoč, Z. - Vorel, F.: Výskyt nadváhy a otylosti v československé vojenské letecké populaci. [Závěrečná zpráva, publ. č. 264.] Praha, Ústav leteckého zdravotnictví 1979. 56 s.
- Synková, J. - Dítě, P. - Krupař, V. - Groh, J. - Brátová, M.: Naše zkušenosti s vyhledáváním tzv. rizikových faktorů aterosklerózy. *Prakt. Lék.*, 55, 1975, č. 6, s. 221—244.
- Sachlová, M. - Hofman, J. - Zwetschke, O. a kol. lékaři kardiologických ústavů: Výskyt hyperlipoproteinémií, jejich klasifikace a vliv diety na ně v průběhu lázeňské léčby. I. Laboratorní vyhledávání hyperlipoproteinémií. *Vnitř. Lék.*, 20, 1974, č. 1, s. 8—14.
- Válek, J. - Štorková, H. - Slabochová, Z. - Vondra, K. - Grafnetter, D. - Kohout, M.: Racionální podklady dietní léčby hyperlipoproteinémií a jejího vlivu v prevenci klinické aterosklerózy. *Čas. Lék. čes.*, 117, 1978, č. 9, s. 272—276.
- Vorel, F. - Svačinka, J. - Makoč, Z.: K otázce hodnoty stanovení celkových lipidů pro depistáž hyperlipoproteinémií. *Voj. zdrav. Listy*, 47, 1978, č. 4, s. 148—151.
- Ždichynec, B.: Závěry z klinického výzkumu mužů se srdečním infarktem mladších 40 let. *Vnitř. Lék.*, 23, 1977, č. 2, s. 113—118.

Klíčová slova: Hyperlipoproteinémie; Letci