

613.693:616.711-073.75

VLIV LETECKÉ SLUŽBY NA PÁTEŘ*

Podplukovník MUDr. Josef VOLEK, Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

Páteř je dynamickou podpůrnou osou lidského těla, na kterou se přenášejí všechny zevní síly na tělo působící. Normálně vyvinutá páteř snese značná zatížení jednorázová i menší pravidelně se opakující — pulsující. Není tomu tak vždy u páteře postižené nějakou úchylnou ať vrozenou, nebo získanou. Některé úchylny snižují odolnost páteře vůči násilí, jiné jsou disponujícím momentem pro vznik procesů, které působí nositeli obtíže a někdy jej vyřazují z práce. Je proto nevhodné z ekonomického i sociálního hlediska, aby postižení byli zařazováni do takového zaměstnání, které by mělo nepříznivý vliv na stav jejich páteře a tím snižovalo jejich schopnost k práci.

Stárnutím se tvoří na jednotlivých částech páteře degenerativní změny, na jejichž podkladě vzniklé patologické procesy mají často za následek bolesti v zádech, které vyřazují takto onemocnělé dočasně z práce, někdy mají za násle-

dek předčasný odchod ze zaměstnání a i jinak nositelům ztrpčují život.

V rentgenologickém písemnictví jsou velmi četné práce o anomáliích a varietách páteře, o degenerativních změnách a o vztahu mezi těmito změnami a bolestivým syndromem. Po druhé světové válce se dostal do popředí zájmu vliv práce na páteř pracujících. U nás se tímto problémem zabýval Marušiak. V Americe se začaly provádět preventivně rtg. snímky páteře před vstupem do některých zaměstnání. Ve Francii a Itálii se provádí rtg. vyšetření páteře letců zvláště z hlediska schopnosti ke katapultáží. V poslední době se obrací pozornost k účinkům vibrační na páteř. Velké statistiky o vztahu bolestivého syndromu a změn na páteři uvádějí v písemnictví Fischer a Friedmann, Moreton a spol., Simril a Wayne, Ghormley a Ralph.

Při rentgenologickém vyšetřování páteře letců jsme při posuzování postavení před otázkou: jak souvisí nalezené změny s udávanými potížemi, mohou-li nějakým způsobem nepříznivě ovlivňovat letce, jsou-li snad následkem dříve

*] Referováno na Mezinárodním sjezdu leteckého a kosmického lékařství v Madridě 1962.

prodělaného úrazu a zvláště, může-li letecká činnost svými vlivy působit na páteř ve smyslu rychlejšího opotřebování, to znamená vzniku změn doprovázejících stárnutí páteřního systému.

Názory různých autorů nejsou v tomto směru jednoznačné. Zabývali jsme se podrobněji tímto problémem.

Vyšetřovali jsme tři skupiny lidí, majících určitý vztah k letecké službě. V první skupině byli žáci leteckého učiliště, kteří jsou na počátku letecké kariéry ve věku od 18 do 23 let. Do druhé skupiny byli zařazeni piloti s průměrným věkem 30 let, s velkým počtem nalétaných hodin. Jako kontrolní byla skupina výsadkářů rovněž s věkem kolem 30 let a velkým počtem seskoků.

Byly prováděny standardní snímky páteře, v odůvodněných případech vyšetření doplněno snímky cílenými, event. vrstevnými. Při snímkování bylo přísně dbáno všech pokynů ke snížení dávek záření (clony, vykrývání polí, ochranné suspensory, citlivé fólie). Výsledky vyšetření jsme konfrontovali s podrobným klinickým vyšetřením, se zdravotní i pracovní anamnézou a se statistikami z písemnictví.

Výsledky vyšetření

Nález	Výskyt v % u			Písemnictví
	žáků	pilotů	výsadkářů	
Norm. nález	34,2	34,3	32	20 %
Úchyly ve stavbě	56,7	39,2	32,7	25 %
Degen. změny	1,1	17,6	27,8	ve 30 l. 5 %
Jiné nálezy	8,0	8,9	7,5	—

Hrubé úchyly ve stavbě páteře se u našich vyšetřovaných nevyskytovaly. Zcela normální nález u všech tří skupin jsme našli ve 32 % až 34 %. Proti 20 % uváděných v písemnictví je to počet poměrně vysoký. Rozdíl je způsoben zvláště tím, že naši vyšetřovaní jsou skupinami vybranými. Mnozí nositelé, zvláště hrubších úchylek byly vyřazeni dříve, než byli vyšetřeni rentgenem.

U našich vyšetřovaných jsme v žádném případě neprokázali sníženou odolnost anomálií postižených obratlů vůči jednorázově působícímu násilí. V přehledu 22 zlomenin u pilotů a 2 u výsadkářů, ke kterým došlo při leteckých nehodách při seskoku padákem a při katapultážích, jsme nenašli žádný vztah mezi vyskytující se úchylnou a zlomeninou.

Výrazněji se projeví tyto úchyly ve stavbě páteře při vzniku bolestivého syndromu v zádech. V etiologii bolestivého syndromu, nepříjemných pocitů v zádech při nuceném držení těla, jako např. při delším pobytu v omezeném prostoru kabiny letounu nebo při působení nefyziologické zátěže, musíme rtg. obraz hodnotit vždy kriticky a korelovat ho s anamnézou a kli-

nickým nálezem. Je nutné rovněž znát síly působící na tělo pilota. V našem souboru 26,2 % pilotů udávalo bolesti v zádech: u 16,3 % byl pozitivní rtg. nález na páteři, 9,9 % bylo bez rtg. nálezu. U výsadkářů byly zjištěny bolesti ve 12,6 % případů. Z toho u poloviny byly nalezeny nějaké změny na páteři.

U žáků v anamnéze jsme nacházeli bolesti ve 3,7 %. U všech pozitivní rtg. nález.

Úchyly ve stavbě páteře, které jsme nacházeli u našich vyšetřovaných, jsme rozdělili pro přehlednost do tří skupin:

rozštěpy dorsálních částí oblouků obratlů a rozštěpy isthmické,

ostatní úchyly ve stavbě obratlů,

úchyly v postavení osy páteře.

Zadní rozštěpy oblouku obratlů—spina bifida occulta: procentuální výskyt u našich souborů odpovídá světovým statistikám, vyskytuje se asi u 1/3 vyšetřovaných. V písemnictví se většinou nepřikládá této anomálii, není-li příliš rozsáhlá, patognomický význam; většinou se hodnotí jako nález vedlejší. Simril, Moreton, Fischer zařazují tuto úchylnu do skupiny anomálií s menším významem pro vznik bolesti. Montagard, v jehož sestavě se vyskytovala ve 30 %, ji považuje za bezvýznamnou pro leteckou službu. Lá-nyí udává 20% výskyt a neurologické příznaky až při rozštěpech rozsáhlejších, zabírajících více segmentů. Autoři sovětské leteckolékařské expertizy nepovažují malé rozštěpy za příčinu diskvalifikace k letecké službě. Rozdíly ve výskytu této úchylny u našich vyšetřovaných, kteří udávali bolest a kteří byli bez bolesti, jsou minimální, poněkud větší ve skupině žáků. Ovšem v této skupině nelze tento rozdíl dobře hodnotit, neboť počet s bolestivým syndromem je příliš malý. U některých vyšetřovaných byly nacházeny změny reflexů na dolních končetinách, avšak ty se vyskytují i u jiných anomálií LS krajiny a i u lidí se zcela normálním nálezem rtg. Neshledáváme tuto úchylnu tak významnou, aby hrála úlohu při diskvalifikaci k letecké službě. Vzhledem k exponovanosti LS části páteře u pilotů nesmíme ji zcela pustit ze zřetele, jsou-li nějaké neurologické příznaky.

Spondylolýza byla ve většině případů příčinou potíží vyšetřovaných. Považujeme ji za locus minoris resistentiae páteře, zneschopňující nositele k letecké službě. Ve statistice Fischerově a Demarkově byla spondylolýza 2,5krát častější u lidí s bolestmi, než u lidí bez potíží. Ve statistikách ortopedických klinik je spondylolýza v 10 % příčinou bolesti v zádech a zvláště u těžce pracujících může znamenat vážné onemocnění. V naší skupině pilotů byla spondylolýza spojená s listézou dvakrát častější při bolestech. Mimo to zastáváme názor, že traumatem se spondylolistéza zhoršuje a postižení jsou vůči úrazu méně odolní. Toto nevyvrací ani pokus, o kterém referoval Fabre: pokusně byl katapultován pilot, u kterého byla zjištěna spondylolistéza L5 a který byl proto označen jako neschopný pro odpalovací sedadlo. Po katapultáži nebylo

u něho zjištěno žádné viditelné poškození postižené části páteře. Souhlasíme s Schultem a Wilkem, kteří soudí, že při vzniku spondylolistézy vedle dispozice hraje důležitou úlohu přetěžování páteře.

Jiné nejčastěji nacházené úchyly v krajině lumbosakrální byly symetrické a asymetrické posuny obratlů ve smyslu lumbalizace nebo sakralizace. Asymetrické posuny mají za následek poruchu statiky této krajiny, při zatěžování působí vznik reaktivních změn v okolí a působí nepříjemné bolestivé pocity při delším sezení nebo stání. Ve skupině pilotů s bolestmi se tyto nálezy vyskytovaly v 9,09 %, zatímco ve skupině bez bolesti v 5 %. Považujeme tyto úchyly za nevhodné k přijetí do leteckého výcviku. Symetrické posuny neměly u našich vyšetřovaných podstatnější význam. Jirout sice uvádí, že častěji dochází k lézi meziobratlové ploténky v sousedství těchto obratlů, ale my jsme to v našich skupinách nepozorovali.

Změny v postavení osy páteře. S výraznějšími skoliózami ani kyfózami jsme se u našich vyšetřovaných nesetkali. Vzhledem k tomu, že při nich je porušena statika i dynamika páteře a predisponují ke vzniku osteochondrotických změn, jsou kontraindikací k letecké službě. Rovněž hyperlordózy jsou úchyly, která činí postižené nevhodnými pro leteckou službu. Hyperlordóza je doprovázena zotřováním LS úhlu, což jde ruku v ruce s abnormálním postavením kosti křížové a sklonem LS ploténky. To vše snižuje stabilitu této krajiny, která u pilotů je zvláště exponovaná. Mimoto výraznější hyperlordózy brání dobré adaptaci výškových oděvů. U našich vyšetřovaných pilotů se hyperlordózy vyskytovaly o něco častěji u těch, kteří trpěli bolestmi v zádech. Nápadný rozdíl ve výskytu hyperlordózy byl mezi výsadkáři a ostatními skupinami. U výsadkářů jsme je nacházeli třikrát častěji. Je možné, že náročný pozemní výcvik, zatěžování závěsného vazivového aparátu při častých seskocích vede k jeho uvolnění a tím ke zvětšení prohnutí bederní části páteře.

Dále jsme se zabývali výskytem osteochondrotických degenerativních změn na páteřích našich vyšetřovaných. Jejich častost u pilotů a zvláště výsadkářů významně převyšuje výskyt u stejnověkových skupin normální populace. U pilotní skupiny byly nalezeny v 17,6 %, u výsadkářů v 27,8 %, u žáků v 1,06 %. Tyto změny, ke kterým řadíme spondylózu, spondylartrózu, osteochondrózu meziobratlové ploténky, kostrotransverzální artrózu, jsou vesměs známkami opotřebování a stárnutí páteře. Liechti udává častost výskytu spondylózy ve třiceti letech 5 %. Většinou se začátek tohoto procesu udává v píšennictví kolem 40 let. Podle Schmorla a Jung-hanse dochází ke změnám, které zahrnujeme pod pojem osteochondrózy, již ve třetím decenniu, avšak na rtg se projevují většinou až později. V procesu urychlujícím opotřebování páteře pilotů a zvláště výsadkářů hrají úlohu především mikrotraumata při dlouhodobě působícím opakovaném násilí a vibrace. Z tohoto hlediska je nutné řadit piloty a zvláště výsadkáře do sku-

piny těžce fyzicky pracujících a osteochondrotické změny zjišťované u nich v mladém věku nutno považovat za změny působené vlivem letecké, event. výsadkářské činnosti.

Při zjišťování příčiny bolestivého syndromu v zádech musíme výskyt degenerativních změn hodnotit velmi opatrně. Nesmíme přeceňovat nálezy na pohled nápadné na úkor méně výrazných.

U pilotů, kteří si stěžovali na bolesti v zádech, byly nalezeny degenerativní změny různého druhu v 29,3 %, z toho $\frac{2}{3}$ byly léze meziobratlových plotének. Ghormley a Ralph uvádějí při bolestivém syndromu 25% výskyt osteoartrických změn jako následek těžké únavné práce a úrazů a 22% výskyt hernie disku.

Podle lokalizace degenerativních změn se nám ukázala nejvíce zatěžovanou částí páteře u pilotů dolní bederní, u výsadkářů dolní krční. Rozdíl v pokročilosti a lokalizaci jsou signifikantní. U výsadkářů jsme nacházeli především osteochondrotické změny v oblasti C 5-6 doprovázené osifikací podélného předního vazy. Tyto změny považujeme pro výsadkáře za typické. Podobné změny byly v literatuře popsány u členů baletního souboru. Mechanismus vzniku je zde obdobný jako u výsadkářů — často se opakující mikrotraumata, vznikající při vyrovnávání váhy hlavy při prudkých doskocích. I když oblast C 5-6 je predilekčním místem těchto změn, je jejich výskyt u jiných skupin lidí relativně méně častý a objevují se ve větší míře až v pozdějším věku.

K osteochondrotickým změnám na páteři se bezprostředně řadí změny na obratlích po juvenilní osteochondritidě — Scheurmanově chorobě — a změny v hraničních ploténkách obratlů v podobě nukleárních intrusů — tzv. Schmorlových uzlů. Tyto změny výrazněji vyznačené jsou momentem, který snižuje odolnost obratlů a má za následek porušení hybnosti a dynamiky páteře, a postižení nejsou vhodní ani pro leteckou, ani pro výsadkářskou činnost. Jejich výskyt u našich vyšetřovaných odpovídá statistickým údajům jiným.

Ze sociálního i ekonomického hlediska se ukázalo správným rtg vyšetření páteře kandidátů pro letecký a výsadkářský výcvik. Nalezené změny včas vyřadí ty, kteří po delší době namáhavého a nákladného výcviku trpí potížemi, které je vyřazují z výcviku, eventuálně musí předčasně opustit leteckou službu. Počáteční rentgenogramy pak jsou důležitým srovnávacím dokladem při posuzování úrazových změn a změn vzniklých leteckou službou.

Souhrn

Abychom zjistili, jaký vliv má letecká služba na páteř létajícího personálu, vyšetřili jsme rentgenologicky páteř tří skupin pilotů, výsledky jsme konfrontovali s klinickým vyšetřením, anamnézou a literárními údaji.

Příznaky opotřebování a stárnutí páteře u pilotů a výsadkářů se projevují časněji než v průměru u jiné populace. Z tohoto hlediska piloty a výsadká-

ře můžeme zařadit mezi těžce fyzicky pracující a vzniklé změny, které jim působí potíže a snižují jejich schopnost k práci, uvádět v souvislost s leteckou, event. výsadkářskou činností.

Z těchto důvodů je oprávněný požadavek preventivního rtg. vyšetření páteře kandidátů pro letecký výcvik a nepřijímat pak nositele těchto úchylek ve stavbě páteře, které porušují její stabilitu a činí ji méně odolnou vůči zatěžování.

Резюме

Для того, чтобы ответить на вопрос, какое влияние оказывает летная работа на позвоночник летного состава и какие изменения структуры позвоночника являются препятствием для летчика выполнять летную работу или затрудняют ее, автор подверг рентгенологическому исследованию позвоночник у трех групп лиц, имеющих отношение к летной работе. Полученные данные сопоставлены с результатами клинического обследования, анамнезом и литературными данными.

Признаки изнашивания и старения позвоночника у летчиков и десантников появляются в среднем раньше, чем у других контингентов населения. Учитывая это, летчиков можно причислить к лицам, выполняющим тяжелую физическую работу, а развивающиеся изменения, являющиеся источником жалоб и понижающие их трудоспособность, следует связывать с летной или десантной работой.

Поэтому является обоснованным требование проводить профилактическое рентгенологическое исследование позвоночника у лиц, желающих поступить в летные школы и не принимать на летную работу лиц с такими изменениями позвоночника, которые нарушают его устойчивость и понижают его сопротивляемость в отношении перегрузки.

Summary

The investigation was designed to provide an answer to the following questions: To what an extent does flying affect the spine of flyers and which changes in the structure of the spine cause permanent unfitness for flying duties or at least are the cause of greater complaints. Radiographic examination of the spine was carried out in three groups of

subjects, all related to flying. The results were compared with the results of physical examination, with the personal history of the cases and with reports in the literature.

In pilots and paratroopers signs of degeneration of the spine appear earlier than in the rest of the population. Therefore, flying personnel should be regarded as engaged in a heavy occupation, and the symptoms complained of by these subjects and the ensuing lowering of capacity for work should be recognized as directly related to flying duties or to service in airborne units.

Consequently, a preventive radiographic examination of the spine is advisable in the selection of airforce cadets; subjects showing an abnormal structure of the spine decreasing its stability and its resistance should be classed "unfit".

Písemnictví

1. Brocher J. E. W.: Die Wirbelverschiebung in der Lendengegend. G. Thieme Ver., Leipzig 1951.
2. De Cilla F.: Lesioni traumatiche vertebrali da incidente di volo. Rivista aeronaut. N. 1, 169 — 1959.
3. Čapek D.: Fysiologie letce. II. vyd. Naše vojsko, Praha 1953.
4. Fabre J.: Aspect médical des cent premières éjections pratiquées en France sur différents types de sièges éjectables. La Med. aeronaut. N. 3, 223 — 1959.
5. Fischer F. J., Friedman M. M., Van Demark R.: Roentgenographic abnormalities in soldiers with low back pain. Am. J. of Roentgenology. V. 79, 4, 673 — 1958.
6. Ghormley, Ralph: An etiologic study of back pain. Radiology 70, 649 — 1958.
7. Jirout J.: Speciální neuroradiologie. Stát. zdrav. nakl. Praha 1956.
8. Lanyi A.: Rtg diagnostika z nativneho snímku pri bolesiach v chrbte. Acta radiol. Bohem. V. VIII. 1954.
9. Liechti A.: Die Röntgenodiagnostik der Wirbelsäule. Springer Ver., Wien 1948.
10. Marušák J.: Závislost osteochondrosy páteře a diskogenních syndromů na druhu práce. Acta Univ. Carol. Medica 2, 1960.
11. Meschan, Isadore: Important aspect in the roentgen study of the normal lumbosacral spine. Radiology 70, 637, 1958.
12. Montagard F., Papet R.: Incidents lombaires du siège éjectable et de la rampe d'entraînement. La Med. aeronaut. T IV, 377 — 1959.
13. Montagard F., Picamoles R.: 1 500 radiographies systématiques de la colonne lombaire pour aptitude du siège éjectable. La Med. aeronaut. XI. 1. 1956.
14. Moreton R. D., Robert, Winston J. R., John, Bibby D. E., Douglas: Value of preplacement examination of the lumbar spine. Radiology 70, 661, 1958.
15. Sais J.: Étude radiologique du rachis cervical chez les pilotes d'avions de chasse. La Med. aeronaut. XIII. 1. 383, 1958.
16. Simril A. W., Wayne: Consideration of preexisting conditions congenital and acquired in the preplacement spine examination. Radiology 70, 654, 1958.
17. Schulte F., Wilk E.: Statistischer Beitrag zur Spondylolyse und Wirbelverschiebung im Lendenbereich auf Grund röntgenologischer Untersuchung. Fortschr. Roentg. 93, 1, 98, 1960.
18. R. Le Roux: La fatigue opérationnelle des pilotes d'hélicoptères. Revue des corps de santé des armées. T I, 4, 1960.
19. Tepe H. J.: Die Häufigkeit osteochondrotischer Roentgenbefunde der Halswirbelsäule bei 400 symptomfreien Erwachsenen. Fortschr. Roentg. 85, 659, 1957.