

# MOŽNOSTI DIAGNOSTIKY ATLETŮ V CENTRU DIAGNOSTIKY LIDSKÉHO POHYBU

**Roman VALA - Jaroslav UCHYTIL - Daniel JANDAČKA**

**Centrum diagnostiky lidského pohybu, Ostravská Univerzita, Ostrava, Czech Republic**

## **RESUMÉ**

Příspěvek představuje Centrum diagnostiky lidského pohybu při Katedře tělesné výchovy Ostravské univerzity. Možnosti diagnostiky v tomto centru a přístrojové vybavení centra.

Motorické projevy člověka zahrnují široké spektrum rozmanitých pohybových činností od základních pohybových úkonů používaných v běžných denních aktivitách jako je chůze, sed, manipulace s předměty zvedání a nošení břemen apod., až po specializované oblasti jako je sportovní, pracovní nebo rekreační motorika. Informace o kvalitě pohybového systému člověka, jeho pohybových předpokladech jsou východiskem ke kvalifikovanému řízení procesů vedoucích ke zlepšování kvality pohybu a motorické výkonnosti v různých oblastech jeho činnosti. Studium metod a postupů diagnostiky lidského pohybu je nezbytnou součástí vzdělávání vysokoškolských odborníků v oblasti základní motoriky člověka, školní tělesné výchovy, sportovního tréninku, ergonomie, rehabilitace ale i dalších oblastí. V současnosti existují ve světě stovky profesionálně a komplexně vybavených diagnostických center motoriky člověka na univerzitách, ergonomických a lékařských pracovištích a sportovních střediscích, která jsou využívána také k výuce.

Centrum diagnostiky lidského pohybu (CDLP) při Katedře tělesné výchovy Ostravské univerzity začalo vznikat již v devadesátých letech minulého století jako Laboratoř motoriky člověka, avšak až v roce 2006 se povedlo tuto laboratoř komplexněji vybavit a vzniklo Centrum diagnostiky motoriky člověka, přejmenované v roce 2007 na CDLP.

CDLP je výzkumné centrum zaměřené především na řízení procesů vedoucím ke zlepšování kvality pohybu a pohybové výkonnosti v oblastech sportu a tělesných cvičení. Je určeno studentům pro jejich bakalářské a diplomové práce, i pro širokou sportovní veřejnost pro diagnostiku jejich sportovní výkonnosti a taky trenérům pro testování jejich svěřenců.

Výzkumnými oblastmi CDLP jsou antropomotorika, biomechanika, fyziologie a funkční antropologie. Každá z těchto oblastí má v CDLP své místo a své garanty, kteří zajišťují jednotlivé testy. Přístrojové testovací vybavení se nachází v jedné budově, což umožňuje komplexní diagnostiku během jediné návštěvy centra.

V oblasti antropomotoriky lze v centru diagnostikovat přesnost hodů na vertikální pevný cíl i na cíl pohyblivý, dále diagnostikovat frekvenční rychlost talířovým tappingem. Měřit lze reakční doby a to jak na jednoduchý podnět, tak i na podnět výběrový. Měření reakčně-rychlostní schopnosti probíhá na zařízení Agility Check firmy Fitronic z Bratislavy (Zemková & Hamar, 2006). Na tomto zařízení je možno zjistit průměrný čas reakce v každém ze čtyř, tří, nebo dvou směrů podle požadavků testovaného.



V biomechanické části je v CDLP možnost měření izometrické síly dolních končetin a to jak síly maximální, tak i síly dosažené za určitý časový úsek, např. 200ms, což je pro některé sportovní výkony více limitujícím faktorem, než síla maximální. Pomocí těchto měření je možno určit explozivně silový deficit a napomoci trenérům při sestavování tréninkových jednotek. Tato měření probíhají na dynamometrické plošině Kistler.

Za použití tenzometru probíhá měření izometrické síly horních končetin. Opět je možno určit maximální sílu a sílu dosaženou za určitý časový úsek stejně jako u končetin dolních. Měření izometrické síly dolních i horních končetin je vhodné zejména pro atlety „vrhače“.

U obou těchto testů se používají standardní posilovací stroje s úpravou pro měření izometrické síly a s možností nastavení různých úhlů v kolením, respektive loketním kloubu.

Dalším měřením v biomechanické části je měření mechanického svalového výkonu

s využitím zařízení FitroDyne Premium (Jandačka & Vaverka, 2008). Pomocí tohoto měření lze optimalizovat zátěž pro dosažení maximálního mechanického výkonu, a zároveň slouží jako zpětná vazba účinnosti tréninku explozivní síly.

Již dříve zmíněné dynamometrické plošiny Kistler, jsou také využívány k měření posturální stability. Měřit lze rychlost pohybu bodu ve kterém se soustřeďují síly působící na podložku COP (centre of pressure) i délku trajektorie COP za určitý čas. Použitím dvou plošin pak můžeme určit i rovnoměrnost zatěžování dolních končetin při stožení. Posouzení posturální stability má význam nejen pro sportovce, ale i pro medicínské účely, neboť zhoršená stabilita stožení je indikací mnoha onemocnění (např. diabetu, Parkinsonovy nemoci, roztroušené sklerózy atd.).

Plošiny, společně se soustavou sedmi infra kamer Qualisis, slouží k dynamické a kinematické analýze chůze (Janura & Zahálka, 2004). Kamery Qualisis a vysokorychlostní kamery Simi Motion pak lze použít k hodnocení kvality provedení přirozených



pohybových dovedností i pohybových dovedností v různých sportovních odvětvích a to jak v laboratorních podmínkách, tak i v podmínkách terénních. Oblast kinematické analýzy je velmi vyhledávaná zejména atletickými trenéry všech technických disciplín.

V centru lze dále měřit běžeckou rychlost, zrychlení a čas pomocí fotobuněk, a to na úsecích 5, 10, 15 a 20 metrů. Jednoduchá manipulovatelnost a přenosnost fotobuněk umožňují i měření v terénních podmínkách, např. na atletických oválech apod.

Výšku vertikálního výskoku měříme pomocí Jumperu firmy Fitronic, kde lze například sledovat maximální a průměrnou výšku výskoku, nebo maximální výkon dosažený při opakovaných výskocích.

Ve fyziologické části laboratoře se provádí komplexní spiroergometrické vyšetření za přítomnosti lékaře, na bicyklovém ergometru i běhacím páse. Při tomto měření lze určit hodnotu VO<sub>2</sub>max a jiné maximální kardiopulsační parametry. Dále lze stanovit ventilační anaerobní práh a také doporučit tréninkové intenzity pro daného atleta. Současně je možné zjistit množství laktátu v krvi při maximální zátěži.

Přístrojem VarCore je možno z variability srdeční frekvence stanovit např. funkční věk, nebo optimalizovat dobu odpočinku před tréninkem či sportovním utkáním.

V části funkční antropologie pak lze pomocí tetra polární bioimpedanční váhy zjistit složení těla, celkové procento tuku a množství tělesné vody v celém těle i jednotlivých segmentech. Pomocí základního antropometrického instrumentáře lze určit délkové, šířkové a obvodové rozměry lidského těla, kožní řasy a somatotyp.

Centrum diagnostiky lidského pohybu při Katedře tělesné výchovy Ostravské univerzity poskytuje široké spektrum diagnostických přístrojů a možností testování lidského pohybu, nejen pro sportovce, ale i pro širokou veřejnost.

#### **POUŽITÁ LITERATURA**

Jandačka, D., & Vaverka, F. (2008). A regression model to determine load for maximal power output. *Sports biomechanics*, 7, 361-371.

Zemková, E., & Hamar, D. (2006). Test agility vo funkčnej diagnostike športovcov. *Česká kinantropologie*, 10, 55-69.

Janura, M., & Zahálka, F. (2004). *Kinematická analýza pohybu člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

### **POSSIBILITIES OF DIAGNOSTICS OF ATHLETES IN HUMAN MOTION DIAGNOSTIC CENTER**

Summary:

The entry is delivered by the Human Motion Diagnostics Center at Department of Physical Education, University of Ostrava. It was created for diagnostic purposes and the centre is equipped with diagnostic devices. HMDC is a research centre mostly specialized in the regulation of processes that lead to the improvement of movement quality and movement efficiency in the sphere of sports and physical exercises. It serves the needs of students for their bachelor and diploma papers as well as the centre serves the needs of broad sports community for the diagnostic of their movement efficiency and the coaches can test their wards there.

Anthropomotoric, Biomechanics, Physiology and Functional Anthropology are the main research areas of HMDC. Each of these areas has a specific place in HMDC as well as specific guarantees who run particular tests. The diagnostic devices are located in one building and this makes the complex diagnostic possible during one visit.