



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6 – Veleslavín

## Test židle ASÁNA.

### Úvod

Sedací část současné standartně používané židle (dále značené NORM ) tvoří v podstatě plná pevná sedací plocha, která je v silovém kontaktu s celou oblastí pánevního dna a horní částí stehen (anální otvor, kostrč, pánevní kosti, genitálie aj.). Nově navrhovaná varianta (autor Ing.arch. Peter Doričko, dále značeno ASÁNA), jejíž zkušební vzorek byl podroben testům na našem pracovišti, má sedací část složenou z prvků, které svým tvarem a nastavením jsou uzpůsobeny k eliminaci nežádoucích tlaků na pánevní oblast při sezení.



Obr1. Pohled na židli typu ASÁNA

Z toho prvotního pohledu vyplývá následující výchozí biomechanicko – anatomický nálezh:

- kostrč, pánevní kosti, anální otvor a genitálie zůstávají volné, tlak působí po obvodu jen na sedací svaly a stehna;
- konstrukce „sedáku“ typu ASÁNA pasivně zajišťuje stabilitu nejen dolních končetin, ale i pánve; vzhledem k opoře pánve obvodovým způsobem a nikoli pouze položením na sedací hrboly (jako u běžné židle), je pánev výrazně pasivně stabilnější.

## Výchozí experiment

Měření proběhlo 1.2.2006 v laboratoři biomechaniky extrémních zátěží katedry anatomie a biomechaniky FTVS UK v Praze. Experimentovalo se s dvěma zdravými subjekty mužského pohlaví, stáří 21 let, netrpícími žádnými identifikovanými vertebrogenními obtížemi. Byl zvolen srovnávací postup: komparace fyziologické odezvy při dlouhodobém sezení na dvou typech židlí. Byla testována židle „kontrolní“ (NORM) tj. kancelářská židle a židle nové konstrukce (ASÁNA). Metodika vychází ze standartních postupů, vyzkoušených již dříve na katedře anatomie a biomechaniky FTVS UK. Sestává jednak ze subjektivního hodnocení průběžného dyskomfortu (DYSPAINQUST – vyplňujekušební subjekt v průběhu experimentu) a dále z časového hodnocení tvarových změn axiálního systému (shadow moire kontrurografie). Průběžně v experimentu bylo provedeno rovněž goniometrické měření polohy pánve.

Posouzení tvarových a geometrických změn (např. míry kyfotického prohnutí bederní páteře a vynucené polohy horní části hrudní páteře, která má rozhodující význam pro pozici pletenců horních končetin a krční páteře s hlavou k funkčním vztahům) vycházelo z 3D moire konturografie. Bylo provedeno dlouhodobé opakované posouzení topografie trupu – pánve a axiálního systému na ASÁNA a kontrolní židli. Měření bylo provedeno po 5 minutách po zaujmutí pozice v sedu a dále po 15 a 30 minutách a po 3 hodinách sezení na těchto židlích.

Experiment simuloval jednu pracovní směnu s vystřídáním židle. Subjekt MO pracoval beze změny prac. místa 3 hod. na židli typu ASÁNA, po ½ hod přestávce další 3 hod. na židli typu NORM. Subjekt JL pracoval v obráceném pořadí střídání židlí: 3 hod. na židli typu NORM, po ½ hod přestávce další 3 hod. na židli typu ASÁNA.

## Výsledky a diskuze:

U židle ASÁNA je sedací plocha vytvarována tak, že vytváří pro pánev jakýsi prstenec, do kterého je pánev usazena. Přenos silového působení není tedy čistě ve vertikálním směru a koncentrován na sedací hrboly, ale síly působí šikmo do pánve a tím je poloha pánve více stabilní. Neprojevuje se zde únavové „povolení“ pánve do retroverze po delším časovém úseku. Pánev, která představuje funkční a struktuální bázi pro průběh páteře se stává stabilnější a udržnější optimálnější pozice této baze je méně závislovém působení. To je významné především při pracovní činnosti, kdy je osoba nucena dlouhodobě udržovat vzpřímenou pozici v sedu a zajišťovat dostatečně přesnou polohu horních končetin a hlavy. Energetické nároky při několika hodinovém udržování takové polohy, jsou významně sníženy a mohou přispět k menší únavě, kterou zdánlivě statické udržování vzpřímené polohy představuje. Distribuce kontaktní sil evidentně omezuje lokální ischemii v oblasti měkkých tkání pánevního dna, resp. Časově posouvá její nástup. To se výrazně projevuje ve výsledcích testů dyskomfortu (viz níže). Podložení zadních koleček židle ASÁNA (o 4cm) způsobilo naklonění sedací plochy dopředu. Tím se snížil vynucený tlak na podkolení část stehen, kterou bylo možné pozorovat především u osoby menší postavy, která si nemohla opřením plosek nohy o zem a zvýšením úhlu flexe v kyčlích odlehčit tuto oblast. To akcentuje důležitost přesného individuálního nastavení sedací plochy – její výšky vůči zem. Obě pokusné osoby zaujaly počáteční postavení pánve v případě ASÁNA vždy spíše s tendencí do retroverze. I po uplynutí delší doby (30 min.) předozadní naklonění pánve zůstává stejné. Je možné předpokládat, že tyto podmínky umožňují snížení energetických nároků pro udržení vzpřímeného sedu,

tedy vyžadují nižší svalovou práci a mohou také snižovat hladinu únavy a rychlost jejího nástupu. Po několika hodinovém sezení na jednotlivých sedacích plochách jsou iniciační parametry postavení pánve stejné jako na počátku celého měření.

Průběh páteřního sloupce při sedu na obou sedacích plochách nebyl nikdy výrazně odkloněn od předpokládané mediální roviny. Provedené měření ukázalo jak rozdílné sedací plochy ovlivňují tvar axiálního systému a časovou tendenci k jeho změně. U obou osob byl v průběhu testu židle ASÁNA sledován kyfotický průběh bederní páteře probanta, která ale byla méně progresivní (u hypermobilní osoby adekvátně větší). Působením času se změny počaly projevovat až po uplynutí 30 min. a to mírným zvětšením kyfózy v bedrech, které bylo způsobeno větším nakloněním hrudníku dopředu. Ani v jednom případě není možné pozorovat naklonění dolní části bederní páteře a pánve dorzálně. Únava se projevuje především v pozici pletenců ramenních, jejich předsunutým držením, a „tažením“ celého hrudníku dopředu.

Obdobný test provedený na kontrolní kancelářské židli ukázal, že už v iniciační době je vrchol kyfózy situován více kaudálně (směrem k pánvi) a také longitudinálně (působením delší doby sezení) dochází k postupnému nárůstu míry kyfotického prohnutí především nakloněním pánve dozadu – retroverzí. Postupující kyfotické prohnutí v bedrech a sestup vrcholu tohoto zakřivení je nepříznivým ukazovatelem přetížení pasivních složek spojujících jednotlivé obratle páteřního sloupce. Jedná se jak o lokální přetěžování meziobratlových disků, zvětšení podílu smykových napětí, extrudace synoviální tekutiny, tak k zvětšení tahového zatížení vazivového aparátu. Při longitudinálním a opakovaném zátěžovém režimu tohoto typu pak mohou být facilitovány změny v meziobratlové vazbě, mající původ ve změně rejiých reologických vlastností s následným biologickým degenerativním efektem.

Po zatížení axiálního systému v sedu na obou sedacích plochách po dobu několika hodin (3 až 4) při běžné práci na PC je znatelná změněná strategie polohování těla. Ve všech případech (obě osoby na obou sedacích plochách) byl trup nakloněn více anteriorně (dopředu) při minimalizaci kyfotického prohnutí v bedrech. V tomto případě se jeví židle ASÁNA výhodnější, protože zajišťuje větší stabilitu pánve i dolního úseku bederní páteře s menšími nároky na svalovou činnost. Jak vyplývá z 3D analýzy tvar sedáku neřeší formování tvaru hrudní a krční páteře v dané pracovní poloze. Ta logicky vyplývá z pracovní činnosti horních končetin (v našem případě to byla práce na PC), tedy celkového uspořádání pracovního místa.

Záznam subjektivního hodnocení dyskomfortu byl prováděn do formuláře DYSPAINQUEST v ½ hodinovém intervalu. Dyskomfort až bolest u židle typu NORM se u obou subjektů počátečně objevoval vždy po ½ až 1 hod. práce a rostl v použité škále až do silné bolesti. V případě varianty ASÁNA se u pokusné osoby MO (s variantou ASÁNA začínal) se takový jev vůbec po celou dobu sledování (3 hod) nevyskytl. U pokusné osoby JL (začínal pracovní činnost s variantou NORM, končil s variantou ASÁNA) počáteční dyskomfort respektive silná bolest v oblasti lumbosakrální výrazně s dobou sezení mizely až do lehkého dyskomfortu.

## Závěr

Výsledky průběžného subjektivního hodnocení sedu způsobem DYSPAINQUEST ve vzájemném srovnání variant dlouhodobého sedu ÁSANA versus NORM jednoznačně ukazují na výše odhadované přednosti řešení varianty ÁSANA. To dokladují rovněž výsledky 3D moire analýzy.

Lze říci, že podmínka minimalizace dlouhodobé zátěže pánevních struktur konstrukce typu ÁSANA splňuje bez výhrad. Typ ÁSANA výrazně posouvá ergonomickou kvalitu řešení konstrukce sedadel svým novým, originálním pojetím sedací plochy. Jeho hlavní pozitivní přínos spatřujeme v redukci tlaků na pánevní dno při současné fixaci pánve v optimální, nastavitelné poloze. Tento nový prvek se nevyskytuje v žádné variantě současných sedadel. Proto doporučujeme tento princip realizovat a zavádět do sedadel určených zejména pro pracoviště s monotónním sedavým režimem práce, např. pracovní místa kancelářská s PC, pracoviště operátorů, autosedačky, a pod.. Doporučujeme rovněž použití v zdravotnictví, např. při redukci následků handicapu, vertebrogenního syndromu, a pod.



V Praze, 31.6.2007

UNIVERZITA KARLOVA v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
katedra anatomie a biomechaniky  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6  
-2-

Prof. Ing. Stanislav Otáhal, CSc,  
vedoucí výzkumného týmu lab. BEZ,  
katedra anatomie a biomechaniky  
Univerzita Karlova v Praze, FTVS UK

### Poznámka:

Experimentální sledování efektu dyskomfortu a účinku vibrací na páteř při vynucené sedavé poloze a charakteristiky motorické reaktibility ve vztahu k monotonii senzomotorické zátěže a dyskomfortu při vynucené sedavé poloze je řešena v laboratoři BEZ v rámci grantové úlohy MŠMT ČR č. ME 701.