

Porovnání běžné běžecké obuvi a klokaních bot (Fitness Boots)

(Pouze shrnutí celé studie)

Swiss Federation Institute of Technology (Technologický ústav švýcarské federace)

Clinical Department of Orthopedic & Traumatology (Klinický ústav ortopedie a traumatologie), Division of Sports Medicine (Divize sportovní medicíny)

G. Gremion, P.F. Leyvraz, E. Mercier, K. Aminian.

ABSTRAKT

Za zdroj poranění se obecně považuje síla nárazu, která působí při běhání. Mnohem méně poznatků je ovšem známo o poranění z nárazu při používání klokaních bot, které v oblasti návrhu obuvi představují revoluční počín; jedná se o obuv, která má k podrážce připevněnou listovou pružinu.

Cílem této studie bylo prozkoumat charakteristiky nárazu v klokaních botách a otestovat hypotézu, že při používání těchto bot dochází k nižším otřesům než při běhání v běžné atletické obuvi. Studie se zúčastnilo jedenáct (11) sportovců, z toho šest (6) mužů a pět (5) žen. Každý subjekt absolvoval dva různé pokusy, při nichž měl k proximální tibii a k bederní páteři (L5) připevněny akcelerometry o nízké hmotnosti. Každý subjekt absolvoval tři pokusy s vertikálním skákáním a jeden pokus s během 20 km s rychlostí vlastní volby, kdy měl nejprve vlastní, běžnou cvičební obuv a poté klokaní boty.

Z našich výsledků vyplývá, že při použití klokaních bot docházelo při běhu k významnému zmenšení síly nárazu. V případě běžné cvičební obuvi jsme pozorovali zrychlení 7g v oblasti tibie a 2,5g v oblasti bederní páteře. U klokaních bot byla síla nárazu akcelerace pouze 3,5g v oblasti tibie a 1,9g v oblasti bederní páteře.

Závěr této studie zní, že použití klokaních bot při běhání vede k nižším otřesům těla při kontaktu každé nohy, a že se tyto boty mohou díky menším otřesům představovat užitečnou cvičební modalitu při rehabilitaci po sportovních úrazech.

ÚVOD

Chůze a běh představují dobře známá cvičení, která mohou vést ke zlepšení kardiovaskulární výdrže, posilovat svaly a snižovat množství tělesného tuku. Za normálních okolností dochází ke zmírňování sil nárazu při běhu nebo skákání díky elastickému přizpůsobení vnitřní struktury chodidla, jako je vnitřní klenba a šlachy, při energetické návratnosti pouze přibližně 40 až 60 %.

Jedním z aspektů běhání, který je dobře zdokumentován, je přenos otřesů do těla v okamžiku, kdy se noha dotkne země. Při běhu na 10 km k němu dochází zhruba 6000krát. Nárazová vlna se přenáší přes struktury dolní končetiny a dále vzhůru přes páteř, až do hlavy.

Jedním z pozitivních aspektů nárazu je stimulace hustoty kostní hmoty dolních končetin. Předpokládá se ovšem, že opakované dopady na zem a nárazy se také podílejí na degenerativních onemocněních kolen a kyčlí.

Pokud jde o úrazy, jeví se jako důležité obnovení plné schopnosti soutěžit pomocí různých metod, které zmírňují zatížení kloubů, aniž by současně omezovaly kapacitu ke zlepšování kardiovaskulární výdrže.

V nedávné době byl vyvinut systém obuvi pro fitness, který nabízí příjemnou metodu vysoce účinného cvičení, u něhož lze předpokládat, že bude významně snižovat náraz sil působících při vysokém zrychlení. Tato obuv, pro niž se vžil název klokaní boty, je vyrobena podobně jako in-line brusle s tím, že nemá kolečka. Pod botou je připevněn eliptický oblouk, jenž sahá od prstů až po patu boty, kterou protíná snímatelná páska. Při každém kroku dochází ke stlačení oblouku, který funguje podobně jako listová pružina, a který se následně vrací do původního tvaru.

Cílem této studie bylo prozkoumat charakteristiky otřesů a jejich tlumení při použití klokaních bot při běhu. Za tímto účelem se při běhu v klokaních botách měřila síla nárazu v oblasti tibie a bederní páteře, poté se naměřené výsledky porovnávaly s daty získanými od stejných subjektů při běhu v běžné běžecké nebo cvičební obuvi.

METODY

Této studii se dobrovolně zúčastnilo jedenáct zdravých subjektů (střední hodnota +/- SD; věk 31 +/- 7 let; výška 176 +/- 11 cm; hmotnost: 64,6 +/- 9 kg), 6 mužů a 5 žen. Jednalo se o trenéry ve fitness centrech, přičemž žádný z nich neudával žádnou významnou muskuloskeletální poruchu. Všechny subjekty předem trénovaly správné používání klokaních bot.

Výstupem časových proměnných pro účely statistické analýzy byly hodnoty PA v oblasti tibie a PA v oblasti bederní páteře. Hlavní účinek stavu se z hlediska těchto závislých proměnných testoval pomocí metody ANOVA podle subjektů a při opakovaných měřeních.

VÝSLEDKY

Při běhu byl u klokaních bot pozorován významně nižší vrchol nárazu ($P=0,001$). Střední hodnota PA v oblasti tibie byla při běhu v klokaních botách rovna 4 G, střední hodnota v oblasti páteře 2,5 G, zatímco při běhu v normální cvičební obuvi byly zjištěny vyšší hodnoty zrychlení působením síly: 7,8 PA v oblasti tibie a 2,3 PA v oblasti páteře.

Délka kroku měřená podle času ve vzduchu je u klokaních bot vyšší: 143 cm v klokaních botách, 123 cm ve cvičební obuvi.

Typická série časovačů pro akceleraci v oblasti tibie a bederní páteře signalizuje během postojové fáze běhu a skákání v klokaních botách. Hodnota PA udává vrchol akcelerace těsně po doteku nohy.

DISKUSE

Cílem této studie bylo prozkoumat charakteristiky vrcholu síly akcelerace při joggingu v klokaních botách v porovnání s normální cvičební obuvi. Výsledky jasně ukazují, že klokaní boty vedou k přenosu značně menších sil nárazu do dolních končetin v porovnání s normální cvičební obuvi. Zejména impuls při prvním počátečním kontaktu se zemí klesá zhruba o 50 %. Dále je délka kroku měřená podle času ve vzduchu vyšší v klokaních botách než ve cvičební obuvi. Jedná se o cenný příspěvek, který tlumí četnost nárazů dolní končetiny do země, při stejné intenzitě tělesné práce.

Frekvenční analýza akcelerace v oblasti tibie a bederní páteře prokázala menší akceleraci při nárazu a nižší hodnoty vrcholu a mediánu frekvence při použití klokaních bot než při běhání ve cvičební obuvi.

Frekvenční rozsah souvisí s kolizí nohy se zemí, přičemž toto frekvenční pásmo může být implicitně přítomno při muskuloskeletálních úrazech. Někteří autoři navrhují, že odstranění vyšších frekvencí může snižovat pravděpodobnost degenerativních chorob kloubů. Klokaní boty se tudíž mohou osvědčit jako aerobní cvičení, které méně poškozuje klouby, pokud jde o působení opakovaných nárazů nohy o zem.

Výsledky frekvenční analýzy pokusů s běháním souhlasí s dalšími studiemi. V případě běhu ve cvičební obuvi se zobrazovaly špičky v rozmezí 6 až 10 g v oblasti tibie, což bylo zjištěno také v rámci předchozích studií. V klokaních botách je zrychlení o 50 % nižší. Dochází k významnému snížení nárazu působením síly.

Následující křivky znázorňují sílu nárazu nohou, kyčlí a páteře při běhu; tyto hodnoty byly naměřeny pomocí piezorezistivního akcelerometru.

