



ÚŘAD PRO VYNALEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(22) Prihlášené 10 11 81
(21) [PV 8242-81]

(40) Zverejnené 30 11 82

(45) Vydané 15 03 86

223083
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
G 01 L 1/04

(75)

Autor vynálezu

SLAMKA MILOŠ ing., BRATISLAVA

(54) Zariadenie na meranie sily plantárnej flexie

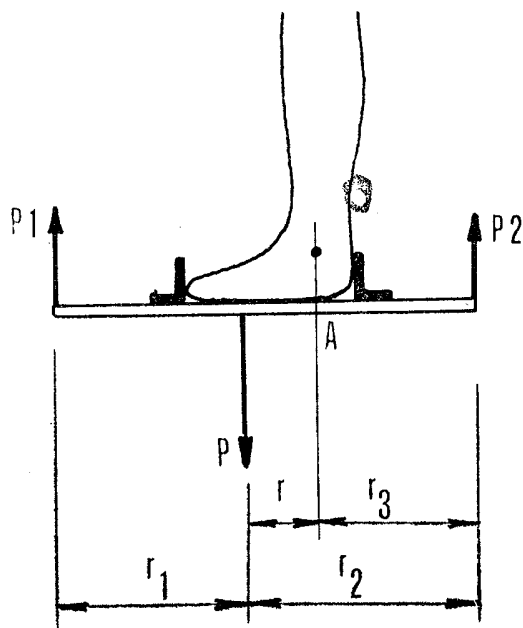
1

2

Vynález patrí do oblasti telesnej výchovy a medicíny a rieši mechanické usporiadanie zariadenia na meranie sily plantárnej flexie.

Jeho podstata je v tom, že pozostáva zo základného rámu, v ktorom je pohyblivo uložená platňa, ktorá slúži ako opora meranej dolnej končatiny s prstovou a päťovou opierkou, ktorá je na svojich koncoch zavesená cez silomery na rám, na ktorom je inštalovaný systém opierok na fixáciu meranej dolnej končatiny a sedačka posuvná vo vertikálnom smere.

Vynález je znázornený na priloženom výkrese na obr. 2.



Obr. 1

Vynález sa týka zariadenia na meranie sily plantárnej flexie vhodného na použitie v oblasti telesnej výchovy a medicíny.

Vynález rieši mechanické usporiadanie zariadenia na meranie sily plantárnej flexie. Zariadenie podľa vynálezu patrí do oblasti sily svalov a má svoje uplatnenie v oblasti telesnej výchovy pri sledovaní a riadení tréningového procesu a v oblasti medicíny pri sledovaní poúrazových stavov dolnej končatiny pri rehabilitácii.

Členkový a členkovopätový kĺb tvoria funkčne jeden celok, v ktorom sa môže robiť dorzálna flexia (pritiahnutie nártu k píšťaľu) a plantárna flexia (opačný pohyb — stupajové ohnutie) umožňujúca zdvih tela pri behoch a skokoch, kombinovaná plantárna flexia s abdukciou a supináciou, alebo dorzálna flexia kombinovaná s abdukciou a pronáciou nohy. Sily, ktoré vznikajú pri plantárnej flexii, nemôžeme merať oddelene. Sila, ktorá vzniká ako reakcia opory na stupajovú časť nohy, je rozložená nerovnomerne. Ak hovoríme o výslednej sile, musíme mať vždy na zreteli, že ide o fiktívnu silu pôsobiacu v bode, ktorý je v určitej vzdialenosti od osi otáčania členkového kĺbu. Veľkosť tejto vzdialenosti bude daná antropometrickými parametrami dolnej končatiny a od sily jednotlivých svalových skupín.

Pri meraní sily plantárnej flexie boli použité rôzne metódy a zariadenia. Ako opora meranej dolnej končatiny bola použitá otočná platňa, valček alebo popruh. Ak sa použije ako opora chodidla popruh alebo valček, ostávajú prsty voľné. Sila vytváraná ohýbačmi prstov sa nezúčastňuje plne na vytváraní výslednej sily plantárnej flexie. Pritom je zrejme, že sila ohýbačov prstov sa nedá ani úplne eliminovať. Bude sa čiastočne prenášať cez tkanivo a väzivo nohy v prípade, že sa meria na bosej nohe, alebo priamo cez obuv. Meranie je tak zaťažené chybou, veľkosť ktorej nepoznáme. Pri meraní na bosej nohe môže vzniknúť ďalšia chyba, ak je použitá príliš úzka opora. Niektorí jednotlivci sú schopní vyvinúť silu väčšiu než 3000 N. Ak sa použije úzka opora, pôsobí taká veľká sila na stupaj bolestivo a znemožňuje vyvinúť maximálnu silu. Ďalšia chyba pri používaní spomenutých opôr vzniká na základe neznalosti bodu, v ktorom pri meraní pôsobí výslednica síl na stupajovú časť nohy. Zvláštnu pozornosť treba venovať pozícii tela v ktorej sa má meraný subjekt pri meraní fixovať. Boli použité pozície v stoji, v sede i v ľahu. Meraná dolná končatina bola pritom v kolene vystretá, alebo ohnutá približne do 90stupňového uhla. Pozície pri ktorých je dolná končatina vystretá, majú nevýhodu v tom, že značná sila, ktorá pri meraní plantárnej flexie vzniká, sa zachycuje ďaleko od miesta jej pôsobenia. Prenáša sa cez viaceré časti tela až na oporu. To má za následok, že pri vzrastaní sily dochádza vplyvom

pružnosti a poddajnosti mäkkých častí tela k pohybu päty v smere pôsobenia sily, čím sa v priebehu merania mení uhlové postavenie kĺbu. Fixácia pomocným personálom je vzhľadom na veľkosť sily nedostatočná. Pri niektorých systémoch fixácie v sede s ohnutou meranou dolnou končatinou nebolo zabránené pohybu meranej dolnej končatiny do zadu v smere osi stehnovej kosti. Meranie je tým zaťažené ďalšou chybou. V niektorých prípadoch sa pri meraní uplatňuje sila vznikajúci od hmotnosti meranej dolnej končatiny vplyvom gravitácie.

Uvedené nedostatky odstraňuje zariadenie na meranie sily plantárnej flexie podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že v ráme je pohyblivo uložená platňa, ktorá je na prednej strane pripevnená k rámu predným silomerom a na zadnej strane je pripevnená k rámu zadným silomerom a na platni je v prednom vedení posuvne uložená prstová opierka a zadnom vedení je posuvne uložená päťová opierka, pričom na ráme je cez ľavé tiahlo a pravé tiahlo uchytená stehnová opierka a ďalej na ráme je vo vertikálnom držiaku posuvne uložená sedačka.

Pokrok meracieho zariadenia podľa vynálezu spočíva v tom, že nie je výrobne náročné a odstraňuje chyby, ktoré znehodnocovali namerané výsledky pomocou zariadení a meracích postupov používaných doteraz. Noha je opretá rovnomerne po celej ploche, čo vylučuje bolestivé pocity pri meraní. Dolná končatina je fixovaná proti posunutiu do zadu lýtkovou opierkou, ktorá je nastaviteľná horizontálne v smere osi stehnovej kosti, aj vertikálne v smere osi lýtkovej kosti. Stehnová opierka zamedzuje zdvih päty pri meraní. Sila vznikajúca vplyvom gravitácie na hmotnosť dolnej končatiny a od fixácie dolnej končatiny stehnovou opierkou sa pri meraní neuplatňuje, pokiaľ jej veľkosť neprevýši veľkosť sily plantárnej flexie. Tento predpoklad je v praxi vždy splnený. Prstovou a päťovou opierkou je možné nohu posúvať v smere osi stehnovej kosti, čo umožňuje fixovať nohu tak, aby priemet osi členkového kĺbu bol na ramene, na ktorom pôsobí výslednica sily plantárnej flexie.

Na priložených výkresoch je na obr. 1 znázornené fixovanie nohy na ramene s pôsobením výslednice sily plantárnej flexie. Na obr. 2 je znázornené samotné zariadenie na meranie plantárnej flexie.

Zariadenie umožňuje fixovať nohu tak, aby priemet osi členkového kĺbu bol v bode A, obr. 1. Veľkosť ramena r , na ktorom pôsobí výslednica sily plantárnej flexie P vzhľadom k osi členkového kĺbu bude rovná:

$$r = r_2 - r_3 \quad c_2 = \frac{1 \frac{P_1}{P_2}}{1 + \frac{P_1}{P_2}} \quad l = r_1 + r_2$$

Výsledná sila bude rovná:

$$P = P_1 + P_2 ,$$

kde

r je rameno pôsobenia výslednice plantárnej flexie P ,

r_2 je vzdialenosť výslednice plantárnej flexie P od zadnej časti platne 2 ,

r_3 je vzdialenosť bodu A od zadnej časti platne 2 ,

r_1 je vzdialenosť výslednice plantárnej flexie P od prednej časti platne 2 ,

l je dĺžka platne 2 ,

P_1 je sila predného silomera 4 ,

P_2 je sila zadného silomera 3 .

Na obr. 2 je znázornené usporiadanie meracieho zariadenia. V ráme 1 je pohyblivo uložená platňa 2 , na ktorej je inštalovaná prstová opierka 13 posuvne uložená v prednom vedení 14 a päťová opierka 15 posuvne uložená v zadnom vedení 16 , ktorá je jedným svojím koncom zavesená cez pred-

ný silomer 4 na rám 1 a druhým svojím koncom cez zadný silomer 3 na rám 1 , na ktorom je vo vertikálnom vedení 7 , umožňujúcim vertikálny posuv a v horizontálnom vedení 6 , umožňujúcim horizontálny posuv inštalovaná lýtková opierka 5 , na ktorý je cez ľavé tiahlo 9 a pravé tiahlo 10 prichytená stehnová opierka 8 a na ktorý je vo vertikálnom držiaku 11 , umožňujúcim vertikálny posuv inštalovaná sedačka 12 .

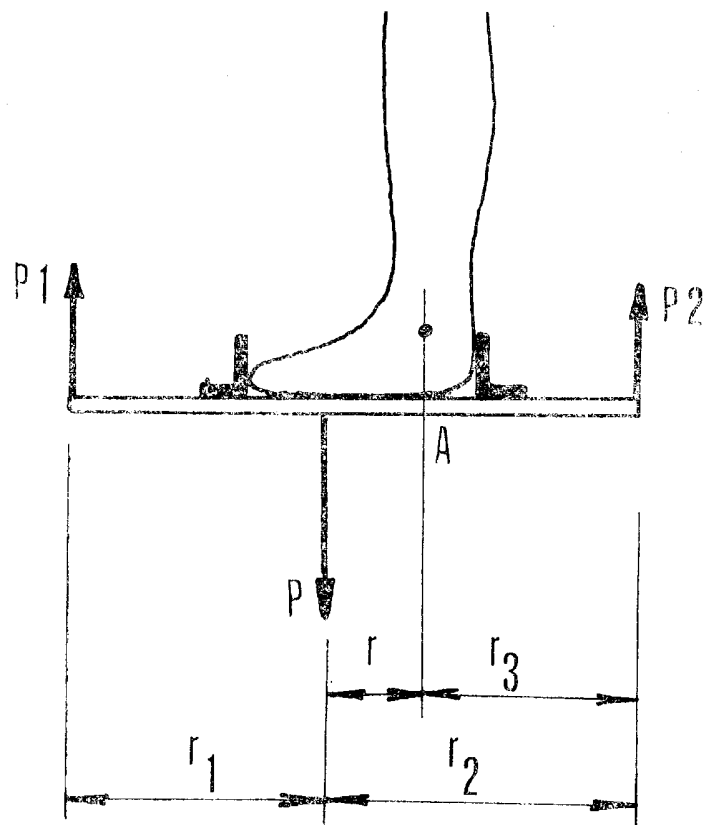
So zariadením podľa vynálezu sa sila plantárnej flexie dolnej končatiny meria tak, že chodidlo končatiny sa vloží medzi prstovú opierku 13 a päťovú opierku 15 a lýtko dolnej končatiny sa oprie o lýtkovú opierku a stehno končatiny sa zafixuje stehnovou opierkou a vyšetřovaná osoba pri celom meraní sedí na sedačke 12 . Silu plantárnej flexie — sila tlaku nártu chodidla od píšľaly zaznamenávajú predný silomer 4 a zadný silomer 3 , ktoré sú pripevnené medzi pevný rám 1 a pohyblivo uloženú platňu 2 , na ktorú dosadá chodidlo meranej dolnej končatiny.

PREDMET VYNÁLEZU

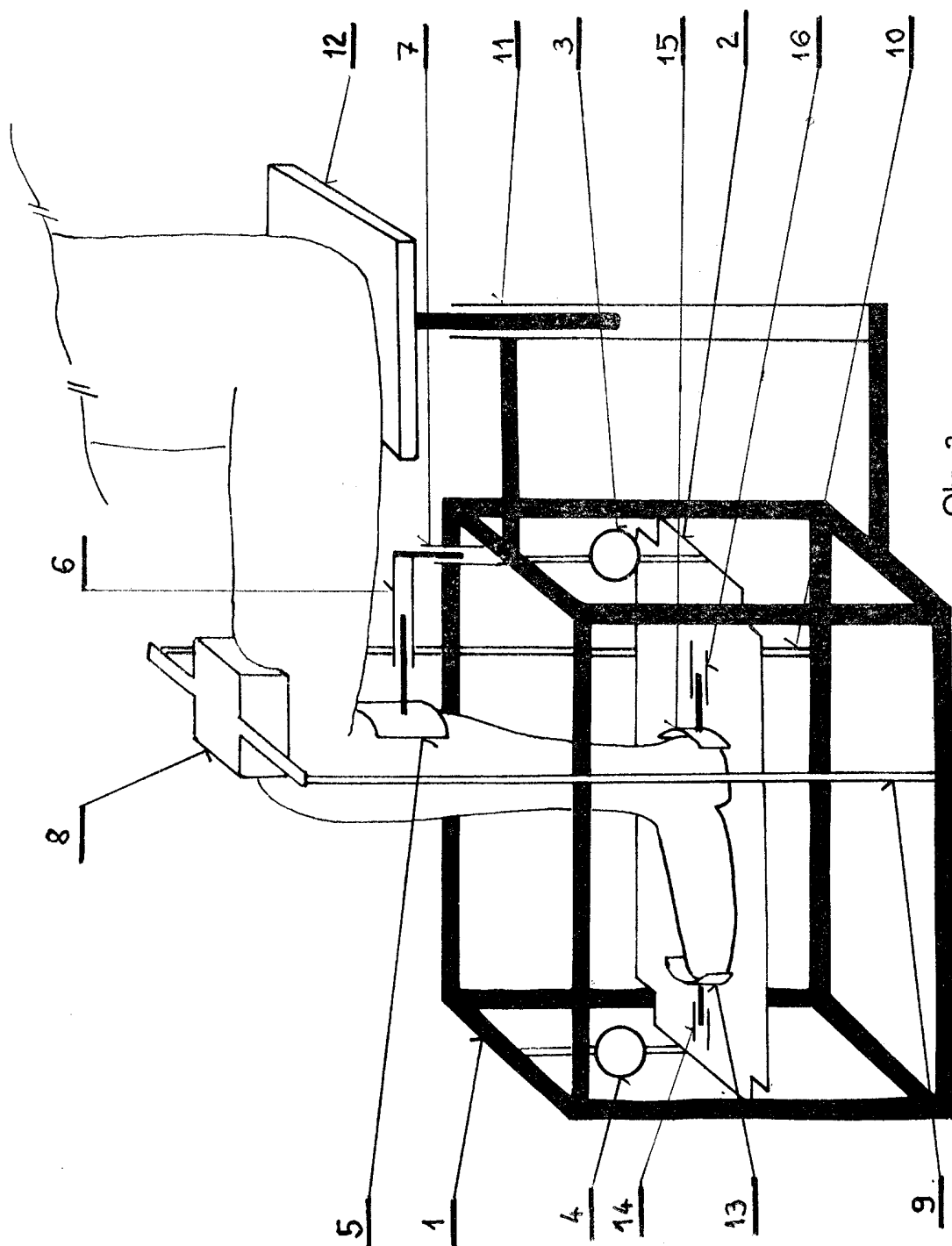
Zariadenie na meranie sily plantárnej flexie vyznačené tým, že v ráme (1) je pohyblivo uložená platňa (2), ktorá je na prednej strane pripevnená k rámu (1) predným silomerom (4) a na zadnej strane je pripevnená k rámu (1) zadným silomerom (3) a na platni (2) je v prednom vedení (14) posúvne uložená prstová opierka (13) a v zadnom vedení (16) je posúvne

uložená päťová opierka (15), pričom na ráme (1) je vo vertikálnom vedení (7) a v horizontálnom vedení (6) uložená lýtková opierka (5) a na ráme (1) je cez ľavé tiahlo (9) a pravé tiahlo (10) uchytená stehnová opierka (8) a ďalej na ráme (1) je vo vertikálnom držiaku (11) posúvne uložená sedačka (12).

2 listy výkresov



Obr. 1



Obr. 2