

第4回 日本靴医学会 プログラム

会 期 平成2年9月29日(土) 午前9時から

会 場 仙台市民会館大ホール(西公園通り)

仙台市青葉区桜ヶ岡公園4-1

TEL 022-262-4721

会 長 桜 井 実

東北大学医学部整形外科学教室

仙台市青葉区星陵町1-1

TEL 022-274-1111(内線2590)

目 次

御 挨 拶	1
会場の御案内	2
参加者への御案内	4
講演者への御案内	5
日 程 表	6
演 題 目 次	7
抄 録	9
主 題、一般講演、招待講演	
論文投稿規定	77
第4回日本靴医学会役員名簿	78
宿 泊 案 内	79

第4回日本靴医学会開催にあたって

会 長 桜 井 実

健康のための靴の開発を目指して研究会が発足して4回目の学術集会が開かれます。昨年の総会で会の名称も研究会から学会とすることが決まり、又、今年6月には学術会議の一員として申請も終了し、益々発展の道を歩んでおります。本学会での学術発表も「靴の医学」という機関誌に掲載され、社会的に貢献しておると考えています。

今迄の学術研究で、多くのことが解明されて来ましたが、医学的基礎研究と共に、生体力学、材料力学、そして総合的共同開発などまだまだ情報の交換と研鑽が望まれます。

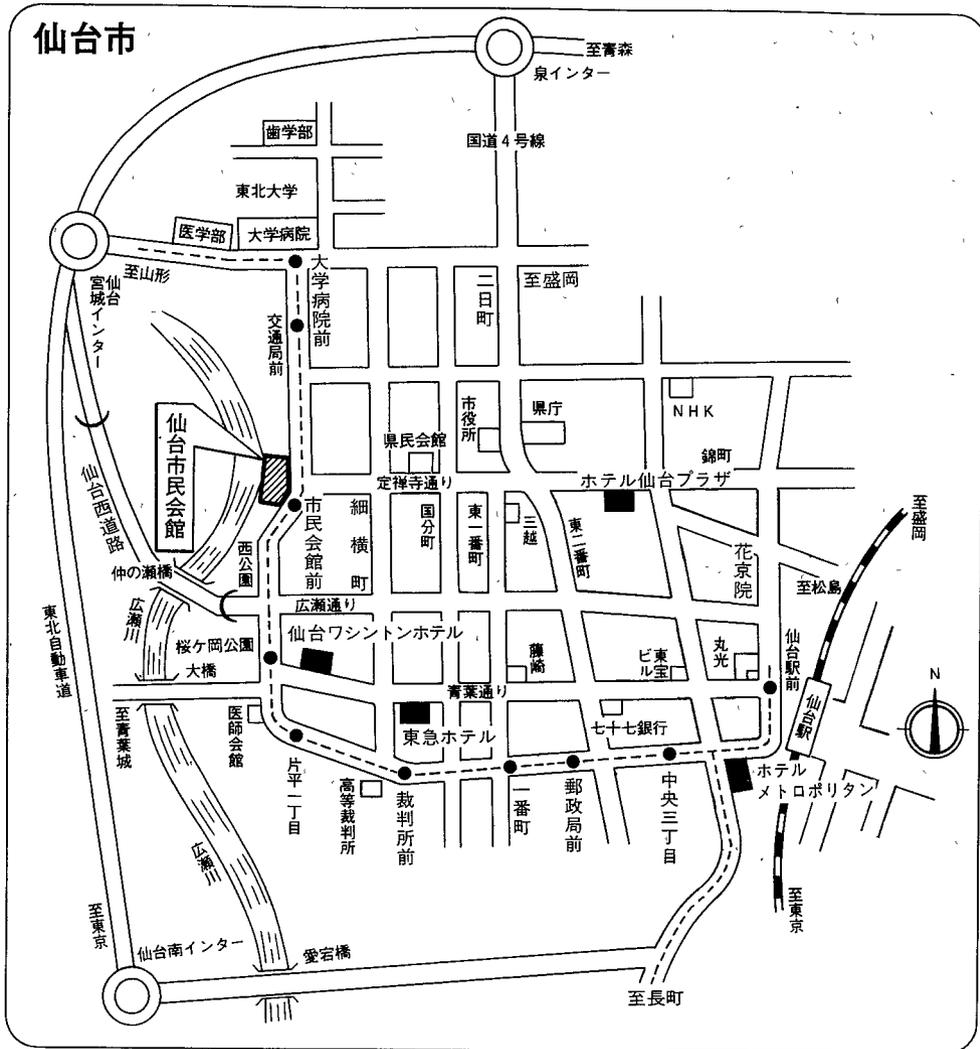
今回は外反母趾を一つの主題として選んでみましたが、非手術的装具、矯正靴をはじめ多くの研究発表が期待されます。真剣に取り組んだ研究資料を社会に還元すべく、学際領域と産業界の協力を得て、健康と福祉に邁進致したく存じます。

会場の御案内

仙台市民会館大ホール

〒980 仙台市青葉区桜ヶ岡公園4-1

TEL. 022-262-4721



仙台駅より会場への交通案内

タクシー利用の場合

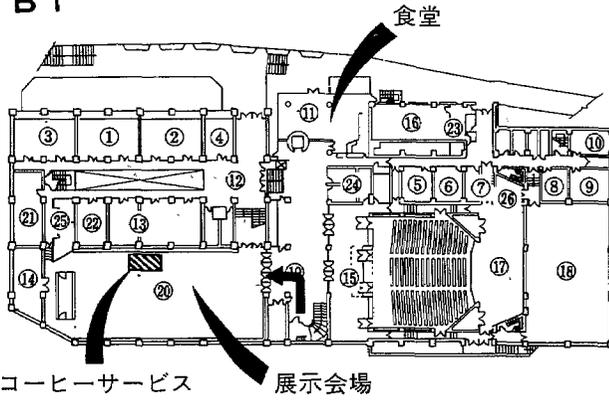
会場まで約10分、700円程度です。

バス利用の場合

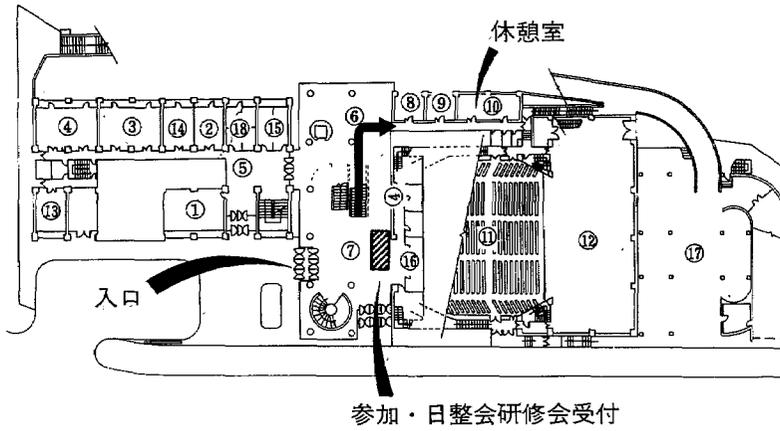
市バスをご利用下さい。

仙台ホテル前 (No.25) より20~30分毎に出発し、会場まで約20分で170円です。

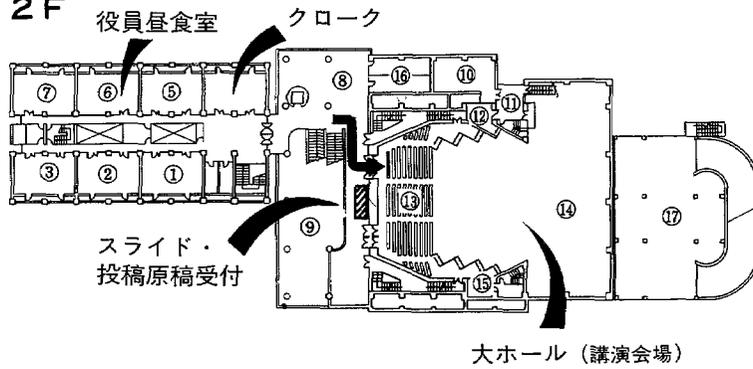
B 1



1 F



2 F



参加者への御案内

1. 開場は午前8時30分となっております。
2. 参加受付は一階玄関ホールの受付デスクで午前8時30分から始めます。参加費として5,000円（賛助会員は個人5,000円、法人10,000円）をお支払い下さい。参加証兼領収書をお渡ししますので氏名、所属を記入して下さい。会場内では参加証をお付け下さい。
3. 入会希望の方は、新入会受付デスクで所定の手続きをお取り下さい。年会費として5,000円（賛助会員は個人5,000円、法人10,000円）を年会費受付デスクで納入下さい。
4. プログラムは必ずご持参下さい。当日希望の方には2,000円でお頒け致します。
5. 演題について質問、発言する場合はあらかじめマイクの前に立って座長の指示に従って下さい。発言要旨は備え付けの用紙にご記入の上、会場外の回収箱にお入れ下さい。
6. 会場周囲に駐車場の用意はございません。
7. 招待講演は日整会教育研修会の1単位として認定されております。受講希望の方は研修会受付デスクで所定の手続きをお取り下さい。受講料は1,000円です。
8. 商品展示は、地下展示室にて午前9時から午後5時まで行っております。
9. コーヒー・サービスは地下展示室、クロークは二階の第6会議室となっておりますのでご利用下さい。
10. 昼食は会場周辺の飲食店、または会場内食堂をご利用下さい。

講演者への御案内

1. 発表時間は一題について6分、討論は3分です。制限時間1分前に青ランプ、終了時に赤ランプでお知らせします。発表時間はお守り下さい。
2. 発表の進行は座長にお任せ致します。質疑応答はまとめて行う場合もありますので、演者はセッション終了まで会場の最前列でお待ち下さい。
3. 次演者席を設けますので、次演者は待機して下さい。
4. スライド映写は単写で標準マウント（50mm×50mm）を使用して下さい。枚数制限は致しませんが、発表時間内に終了するようにして下さい。
5. スライドは講演予定時間の1時間前までに二階スライド受付に用意してあるホルダーに入れ、各自で試写および確認後にご提出下さい。また講演終了後は速やかにスライド返却デスクよりお受取り下さい。
6. 学会終了後に論文集（靴の医学第4号）を作成致します。各演者の方は論文原稿を二階投稿論文受付デスクにご提出下さい。論文の形式は後記の投稿規定に従って下さい。なお、会期中に提出できなかった方は下記の事務局まで郵送して下さい。

〒153 東京都目黒区下目黒3-19-8
城南病院内

日本靴医学会

TEL 03-711-5436 (FAX 03-715-5613)

日 程 表

9:00	開会の辞		会長 桜井 実
9:05	一般演題Ⅰ	スポーツ・シューズ	座長 中嶋 寛之
9:50	一般演題Ⅱ	疾患と靴	座長 渡辺 好博
10:35	休 憩		
10:45	一般演題Ⅲ	靴の基礎的研究	座長 石塚 忠雄
12:00	昼 食		
13:00	主 題Ⅰ	外反母趾 1	座長 加藤 哲也
14:20	主 題Ⅱ	外反母趾 2	座長 佐野 精司
15:40	休 憩		
15:50	一般演題Ⅳ	靴一般・幼児の足と靴	座長 松崎 昭夫
17:00	招待講演	Lowell D. Lutter	座長 桜井 実
18:00			

演 題 目 次

一般演題Ⅰ スポーツシューズ	9:05～9:50	座長 中 嶋 寛 之
I-1 ミニバスケットボール選手の靴を考える	周東総合病院整形外科	松 井 達 也 …… 9
I-2 裸足歩行理論によるウォーキングシューズ	熊本回生会病院	津 留 隆 行 …… 12
I-3 ランニングシューズの新機能に関する研究	月星化成株式会社	城 戸 巧 …… 14
I-4 体育館シューズの機能性について	アサヒコーポレーション	管 原 裕 路 …… 16
一般演題Ⅱ 疾患と靴	9:50～10:35	座長 渡 辺 好 博
II-1 女性のハイヒールによる障害について(第三報) 一第1、第5趾MP関節部における側面圧について一	札幌医大整形外科	倉 秀 治 …… 18
II-2 脳血管障害後の内反尖足に対する靴型装具(Wing Foot Orthosis)の検討	柳川リハビリテーション病院・学院	片伯部 裕次郎 …… 20
II-3 糖尿病患者に対する靴型装具のアンケート調査	東京女子医科大学糖尿病センター	新 城 孝 道 …… 22
II-4 逆ヒールの検討 第4報:腰痛に対する効果	国立東京第二病院整形外科	加 藤 哲 也 …… 24
休 憩	10:35～10:45	
一般演題Ⅲ 靴の基礎的研究	10:45～12:00	座長 石 塚 忠 雄
III-1 加速度信号による歩行状態の実時間分析法	筑波大学体育科学系	小 林 一 敏 …… 25
III-2 ヒール上昇に伴う足の歪みのキネジオロジー的分析	日本靴総合研究会	加 藤 一 雄 …… 27
III-3 踵の高さと足の各部の圧力に関する研究(第2報)	帝京大学小児科	木 田 盈四郎 …… 29
III-4 衝撃吸収剤の補装具への応用に関する基礎的研究(特に衝撃吸収剤の膝、股関節への影響)	久留米大学整形外科	志 波 直 人 …… 31
III-5 アーチサポートに関する一考察 一自作のアーチ加圧装置を使用して一	リハビリテーション天草病院	長 久 武 史 …… 33
III-6 靴の安全性について 一靴すべり試験機の開発一	労働省産業安全研究所	永 田 久 雄 …… 35
III-7 集団検診用に開発したフットプリント法(神崎式)について	神崎製紙技術開発本部	谷 本 忠 …… 37
昼 食	12:00～13:00	
主 題 Ⅰ 外反母趾1	13:00～14:20	座長 加 藤 哲 也
S-1 レザー変位計による足部変形の記録 一外反母趾を中心にして一	慶応大学整形外科	井 口 傑 …… 39

S-2	外反母趾の中足骨X線学的計測	心身障害児総合医療療育センター	君塚 葵	41
S-3	外反母趾足および正常足のX線学的考察	信州大学整形外科	丸山 正昭	42
S-4	術後外反母趾症例のX線学的検討	日本大学整形外科	赤木 家康	45
S-5	母趾基部種子骨の大きさ(体積)と外反母趾、第一報	大阪市立大学整形外科	正岡 悟	48
S-6	安全靴着用女子作業者の外反母趾調査とその予防対策	神崎製紙診療所	城戸 正博	50
S-7	外反母趾手術後患者の履物について	城南病院	石塚 忠雄	52

主 題 II 外反母趾 2	14:20~15:40	座長 佐野 精 司	
S-8	外反母趾用スプリントの改良、およびオリジナルプレッシャーリリーフ作製材料について	フクイ株式会社 福井 秀行	54
S-9	歯科材料シリコンを応用した外反母趾装具の紹介	川村義肢株式会社 宮下 義幸	56
S-10	Hallux valgus (Gaihan Boshi) and Shoes —Our Experiences as Shoe Sellers	株式会社アリス クリスチャンス アリス	57
S-11	外反母趾の治療用装具の開発	名古屋通信病院整形外科 竹田 宜弘	59
S-12	外反母趾患者に対する装具療法の検討 —症状の推移、X線学的検討、足底圧パターンの変化から—	札幌医科大学整形外科 鶴田 文男	60
S-13	足底板を用いた外反母趾の治療経験	東北公済病院整形外科 北 純	62
S-14	革靴による外反母趾治療の経験	桜町病院整形外科 加藤 正	63

休 憩 15:40~15:50

一般演題IV 靴一般・幼児の足と靴	15:50~17:00	座長 松崎 昭夫	
IV-1	かたい靴とやわらかい靴を比較する	日本製靴株式会社 熊谷 温生	64
IV-2	発汗量からみた履き物による足のむれの検討	心身障害児総合医療療育センター整形外科 斎藤 勝之	66
IV-3	ナースシューズの問題点(当院におけるアンケート調査から)	トヨタ記念病院整形外科 岡本 晃	68
IV-4	幼児の足と靴について —幼稚園児の経年変化—	子供の靴を考える会 荻原 一輝	70
IV-5	幼児の足と靴 —第2報—	埼玉県立小児医療センター整形外科 佐藤 雅人	72
IV-6	成長期の子供の足の形態	東北大学整形外科 橋本 禎敬	74

招待講演	17:00~18:00	座長 桜井 実
Adult Nonsurgical Treatment of Foot Disorders		
St. Anthony Orthopaedic Clinic		
Lowell D. Lutter		
		76

I-1 ミニバスケットボール選手の靴を考える

周東総合病院整形外科
○松井 達也、秋穂 靖

Key words : shoes, minibasket player

はじめに

スポーツの低年齢化がおこり、開始年齢は徐々に早くなっている。それによりスポーツ障害も多くおこるようになる。

バスケットプレーでの障害は、足関節捻挫や膝関節障害で特に前十字靭帯損傷が問題となる。それらは一回の外傷でおこる場合が多いが慢性疲労の蓄積があり、軽微な外傷で膝前十字靭帯損傷などをおこす場合もある。慢性疲労はスポーツ開始が早くなればなる程問題になってくる。

今回、ミニバスケットボール選手にアンケート調査をし、靴の使用に関して、障害や疲労の原因になっていないかを検討したので報告する。

対象・方法

山口県ミニバスケットボールチーム、男子15チーム 298人、女子67チーム 1439人にアンケート調査を行なった。(表-1)

表-1 アンケート内容

1. 靴の種類 (布製・合成・皮製)
2. 靴の型 (ロング・ショート)
3. 膝痛や足関節痛の有無
4. 靴が重く感じるか否か
5. 練習や試合中によく転ぶか否か

結果

1. 靴の種類と型：布製使用者が多く男子80%、女子89%で、型ではロング使用者が多く男子78%、女子88%だった。(表-2)

表-2 靴の種類と型

布製	男子	237	ロング	194
			ショート	43
	女子	1,275	ロング	1,156
			ショート	119
合成・皮製	男子	61	ロング	39
			ショート	21
	女子	164	ロング	117
			ショート	47

2. 膝痛と足関節痛

症状のある生徒をみると、男子、女子共に膝痛は半数近くで、足関節痛は54~59%で、よく転ぶと訴えた生徒は60~70%いたが靴が重く感じているのは20%程度だった。(表-3)

表-3 症状のある生徒

	膝痛	足関節痛	靴が重く感じる	よく転ぶ
男子	129 (43%)	175 (59%)	67 (22%)	216 (72%)
女子	688 (48%)	776 (54%)	298 (21%)	858 (60%)

3. 症状のある生徒と靴の種類との関係。 と合成・皮製との差はみられなかった。

膝痛では男子で合成・皮製使用者が多かった (表-4)
 が、女子では差はみられなかった。足関節痛や
 靴が重く感じるやよく転ぶなどに関しては布製

表-4 症状のある生徒と靴の種類との関係

	膝痛		足関節痛		靴が重く感じる		よく転ぶ	
	布	合+皮	布	合+皮	布	合+皮	布	合+皮
男子	94 (40%)	35 (57%)	136 (57%)	34 (56%)	55 (23%)	12 (20%)	164 (69%)	47 (77%)
女子	611 (48%)	77 (47%)	698 (55%)	78 (48%)	260 (20%)	38 (23%)	776 (61%)	82 (50%)

布：布製 合+皮：合成+皮製

4. 症状のある生徒と靴の型との関係。

膝痛に関しては、ロングとショート使用者の
 疼痛出現に差はみられなかったが足関節痛では、
 女子のロング使用者で疼痛出現率は高かった。

靴を重く感じているのは男子のショート使用者
 で、よく転ぶのは男子ではショート、女子では
 ロング使用者だった。(表-5)

表-5 症状のある生徒と靴の型との関係

	膝痛		足関節痛		靴が重く感じる		よく転ぶ	
	ロング	ショート	ロング	ショート	ロング	ショート	ロング	ショート
男子	101 (43%)	28 (43%)	133 (57%)	42 (65%)	37 (16%)	30 (46%)	159 (68%)	57 (88%)
女子	611 (48%)	77 (46%)	722 (57%)	54 (33%)	257 (20%)	41 (25%)	797 (63%)	61 (37%)

5. 靴の種類と型と膝痛+足関節痛

膝痛と足関節痛が共にある生徒は、合製・皮
 製使用者の男子が多かったがその他では差はみ
 られなかった。(表-6、7)

表-6 靴の種類と型と膝痛+足関節痛 ①

	男子	女子
ロング+膝痛+足関節痛	73 (31%)	451 (35%)
ショート+ " "	18 (28%)	36 (22%)
布製+ " "	64 (27%)	436 (31%)
合・皮製 " "	27 (44%)	51 (31%)

表-7 靴の種類と型と膝痛+足関節痛 ②

	男子	女子
布製+ロング+膝痛+足関節痛	56 (29%)	406 (35%)
布製+ショート+ " "	8 (19%)	30 (25%)
合・皮製+ロング+ " "	17 (44%)	45 (39%)
合・皮製+ショート+ " "	10 (45%)	6 (13%)

ま と め

1. 山口県内ミニバスケット 男子15チーム 298人、女子67チーム 1,439人の協力を得てアンケート調査をした。
2. 靴は圧倒的に布製でロングタイプが多かった。
3. 膝痛は半数近くが訴え、足関節痛は半数以上だった。
4. よく転ぶという訴えは60~70%もあったが、靴を重く感じているのは20%程度だった。
5. 靴の種類（布製・合成・皮製）での症状の差は男子の膝痛者では合成・皮製が多かったがその他はほとんど差はなかった。
6. 靴の型（ロング、ショート）では、男子でショート使用者に重く感じたり、よく転ぶと訴えたりが多く、女子ではロング使用者で足関節痛やよく転ぶと訴えた生徒が多かった。
7. ミニバス選手の靴は捻挫を多くくり返さない限り、女子で足関節痛予防や転んだりしないためにもショートカットを使用するのがいいと思われた。

I-2 裸足歩行理論によるウォーキングシューズ

リハビリテーションセンター熊本厚生会病院

○津留隆行、山隅維昭、鬼木泰博

Key word: walking shoes, bear foot, windlass action

歩行靴、裸足、巻き上げ現象

はじめに

現在健康ブームの中で「歩く」運動が奨励されている。我々はこの「歩く」訓練は一般市民はもとよりハイレベルの競技スポーツ選手に対しても、練習の前後に取り入れることで、次の点で有益だと考える。

1. ウォーミングアップおよびクールダウンの効果 (適度な筋肉ストレッチ効果)
2. 精神的リラククス (長時間の訓練が可能)
3. 歩行フォームの矯正
4. 後でのべる裸足歩行理論による有益性

ここで問題となるのは、その方法論はもとより最も重要なウェアであるシューズ構造である。

我々は昨年本学会で発表を行った静的足底圧分析に加え今回行った動的足底圧分析の結果を報告し、さらに他の文献より得た裸足歩行に関する歩行分析よりこのことを検討した。

方法および対象

32人の被検者を左右別に測定板上を歩かせて、以下の項目を検討した。

各部位別のピーク圧

1 STEP中に計測された最大の圧

(Maximal pressure)

足底接地面積

結果

1. 静止立位でも大きかった母趾への圧力が、歩行

中ではさらに増大する。

2. 静止立位と同様歩行中の **maximal pressure** の上昇を足底面積の増大により防いでいる。

3. 静止立位と同様に **MP** 部での横アーチの形成は認められず、むしろ逆転していた。

考察

こうした結果をふまえ以下の理由から歩行訓練の基礎を裸足に求めるのが最良であるとした。

I アーチの形成

結果1で示したように、歩行中の母趾の圧が増大することはとりもなおさず、いわゆる **windlass action** の表れであり、裸足歩行により母趾 **MP** の自由な動きが行われる場合に初めて可能である。現在市販のほとんど靴はこの現象を妨げている。この現象は足のアーチ形成には重要であり、茅野らが報告しているように、歩行中のアーチは **heel off** から **toe off** までの **push-off phase** で、この現象とともにもっとも高まる (短縮する)。我々が過去に報告したように、たとえ成長期後半であってもアーチは **XP** 上 **flexibility** を残しており、動的訓練によりアーチは回復するのではないか。

II 歩行という動作中での足部の解放

結果2で示したように足底部の圧力は足底面積の増大により一定に保たれている。しかし、靴によるしめつけによりこの機能が障害され、経時的あるいは不可逆的低下も考えられる。故に裸足歩

行訓練は、面積増大の原因と考えられる足底軟部組織の機能及び中足骨の開扇状の動きなどを訓練することになるのではないか。

Ⅲ 足部固有受容器刺激による神経筋促通現象

井原らは足には様々の固有受容器が存在し、足が最も重要な姿勢運動に関する情報源であることを強調している。現在我々がスポーツ障害に対して実施している矯正足に始まるDYJOC訓練はこの受容器の刺激、および神経筋促通現象による関節防御機能の向上を目指している。靴をはき、地面からの情報が足に伝達されにくい状況では固有受容器の刺激がなされず、次第にこの機能の低下につながるのではないか。

現在のいわゆるウォーキングシューズは、ジョギングシューズと外観、構造ともに大差はなく、ランニング理論の延長に作成されている。しかし、より速く前進し、心肺機能を高め、衝撃の大きいランニングと裸足歩行理論によるウォーキングは根本的に異なる訓練であることを強調したい。日本ではその生活様式から家屋内では靴を脱ぐ習慣があり裸足歩行は一般に行われているものの、建築構造の洋式化に伴いその時間は短縮し、長い距離を持続的にある程度の速度で歩くことはほとんどない。

我々が考察した裸足歩行ウォーキングシューズの構造の概略を以下にのべる。

① ソール部は断熱性を失わない程度に薄く柔らかくしてwindlass actionを期待する。このことはソール部の捻れによるアーチ形成をも容易にする。この捻れの原理は一部のジョギングシューズに取り入れられている。

② 原則的にはアーチサポートや中足骨パッド、衝撃吸収材は入れず自然な歩行に任せる。しかし、障害程度、歩行速度、路面に応じてインソールにより適宜付属させる。注意すべきことは

metatarsal padの位置であり、結果3でのべたように中足骨頭列にはすでにアーチの逆転が起こっており、この部にpadをあてることは圧の上昇につながり、除圧にはならない。padの位置はこれより後方のほぼ中足部に近いところにする。

③ 前足部は出来るかぎり空間をもたせ、考察Ⅱで述べたような足部の解放を行う。また、緩めにつくってあるこの部のコントロールを容易にするために、hallux support(いわゆる鼻緒)をつける。これは足趾の「つかむ」動作を促進し足固有筋の訓練ともなり、また母趾を十分内側に矯正することで先のwindlass actionをより確かなものとする。

④ カウンターには余裕をもたせない。かえってこの部が緩いと皮膚との間の摩擦が不快感となり、先のwindlass actionが円滑に起こりにくい。または古来の和式履物のようにカウンターはなくてもかまわない。昨年静止立位で確認したようにヒール部は荷重増大に伴う圧の緩衝機能は少なく、面積増大も前、中足部ほどは期待できないと考えられる。ただし同様の結果は裸足歩行では確認できなかった。

⑤ アッパーは伸縮性のある材料とし足の解放を妨げない。これも同様になくとも構わない。

この条件に合うのはまさにぞうりやわらじなど古来の和式履物であるが、一般には受け入れられないと考え、同様の原理でデザインの工夫による普及を望んでいる。

I-3 ランニングシューズの新機能に関する研究

月星化成株式会社

○城戸 巧、平井 公久、佐々木 哲也

Key Words: Running Shoes (ランニングシューズ)

Efficient Energy Utilization

(効果的なエネルギー利用)

【はじめに】

以前ランニングシューズは、障害防止の目的で衝撃吸収性や踵部の安定性を重視したものが主流であった。しかし近年になって、この障害防止に加え、エネルギーロスが少ないシューズへと開発の動向が変わってきた。

そこで今回、当社において全く新しい観点からランニングシューズの機能を考案・開発し、評価を行ったのでその結果について報告する。

【機能開発の目的】

1. 踵部における衝撃吸収性・反発弾性・安定性の3つを兼ね備え、障害を防止かつエネルギーロスを削減する。
2. 踏み付け部のローリングがスムーズに行われ、キック時のエネルギーロスを削減する。
3. 靴型とアッパーによる足根骨部のホールディング

【実際に付加した機能】

上記目的に沿って、しかも従来の既成概念に捕らわれず下記の項目を考案・開発した。(図1、図2)

1. 踵中心部への金属コイルバネ挿入
2. 屈曲部よりやや爪先寄りに硬度の高いバー

を横方向に設け、これを支点に下駄の歯の原理で蹴り出し時の体重移動をスムーズにする。

3. 屈曲部にプラスチック板バネを入れ、屈曲した時に生じる反発力を蹴り出しのエネルギーとして利用する。

4. 踵部のフィッティングが優れた靴型を開発し、足根骨周囲をホールディングするようにアッパーを補強。

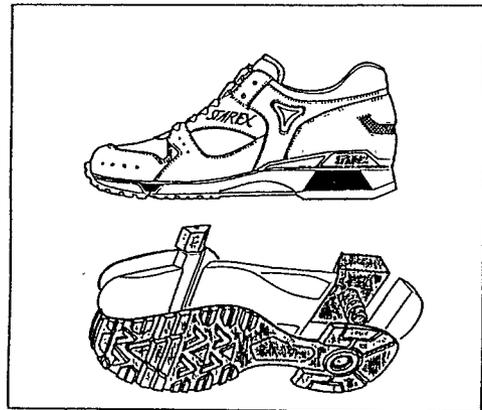


図1. 靴の構造

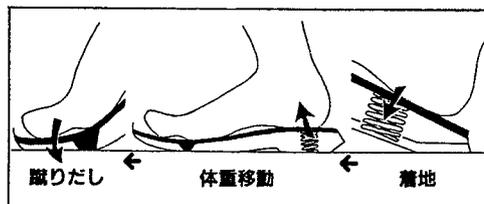


図2. 靴の機能

【 機能の評価 】

開発した新製品について従来の自社品との比較試験を行った。

1. 踵部の衝撃吸収性・反発弾性

落下式衝撃試験機にて測定を行ったところ、新製品の方が衝撃値が低く、反発弾性率が高いという結果が得られた。

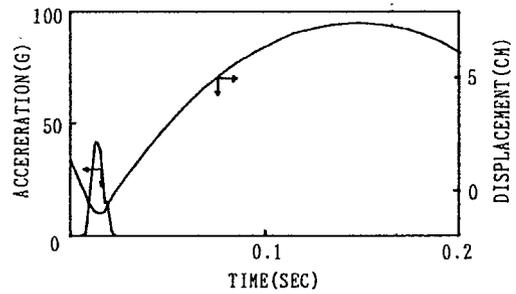
また、床反力の鉛直方向成分では初期における衝撃波のピーク高さが、新製品で低い値を示した。

2. 踵部の安定性

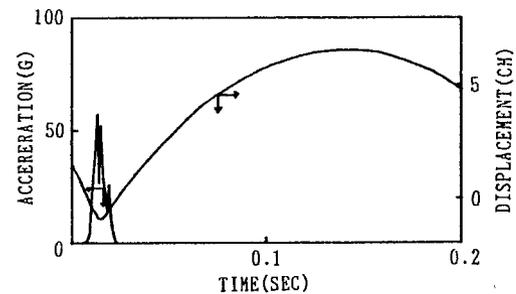
床反力の左右方向成分における前半部の波形より、新製品の方が横ぶれが少ないことが分かる。

3. 踏み付け部の下駄の歯の効果

官能試験の結果、15名中13名の被験者が効果を感じ、2名はあまりよく分からないとのことであった。

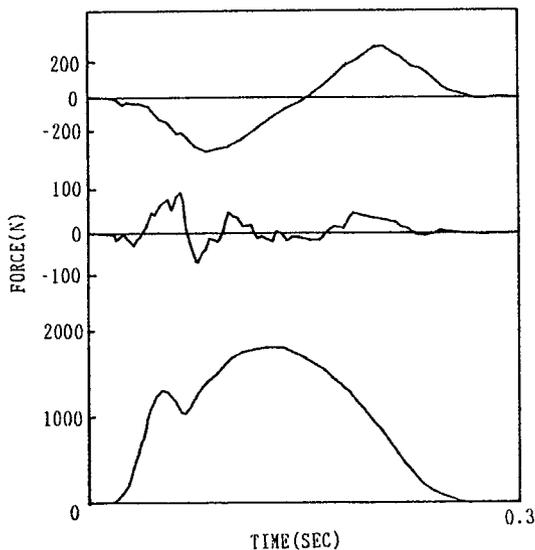


新製品

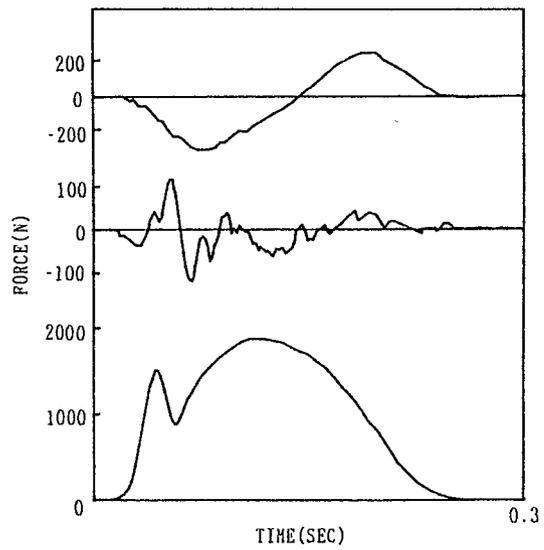


従来の自社品

図3. 衝撃値と反発弾性



新製品



従来の自社品

図4. 走行時の床反力

I-4 体育館シューズの機能性について

(株) アサヒコーポレーション

○管原 裕路、原田 昌典、早淵 英樹、諸永 義治
福岡大学体育学部 運動学研究室
田口 正公、川上 貢

key words: Indoor sports shoes (体育館シューズ)、
Sidestep exercise (反復横跳び運動)

はじめに

最近、多種多様なシューズが生産され、目的に応じたシューズの選択が重要になってきている。

その中で、中高校生が体育館で運動する時、一般に足がどの様に動き、足にどの様な力がかかっているのか。

この「動き」と「力」が、履いている靴によって違うのかどうか。本報告は、靴の本底素材、意匠の違い、更にアッパー構造の違いにより、そして裸足を含めて、それらの運動性能に差が出るか実験を行った。

実験方法

下記の方法で、足圧と映像と筋電図により、解析を行った。

1. 被験者……大学陸上部男子選手
170 cm、60 kg、26.0 cm
1. 足圧試験機……3 方向床反力測定
(キスラー社製)
1. 高速度ビデオ撮影……200 コマ/秒
1. 筋電図測定……右足導出筋 6 ケ所
1. 運動パターン……サイドステップ(反復横跳び)運動 ※

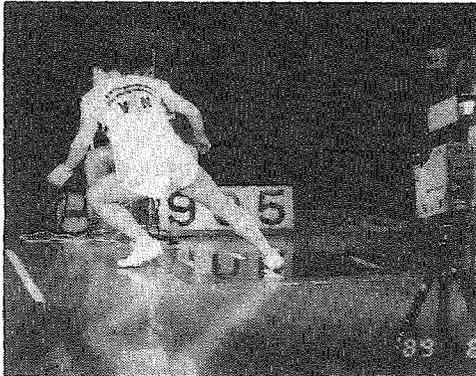
1. 試験靴……試作 A~J の 10 種類及び裸足

※ サイドステップ運動 (写真 1)

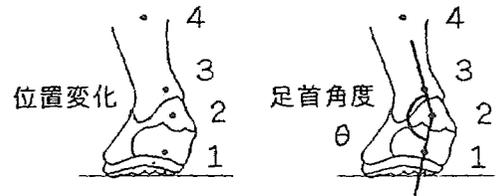
実験に先立ち、中高校における体育館での「動き」を調査したところ、方向転換を伴うダッシュ&ストップ、構え、ジャンプ、着地などで、足の動きの大半は、踏付部が主体となる横方向への運動であることがわかったので、今回の試技とした。

解析方法

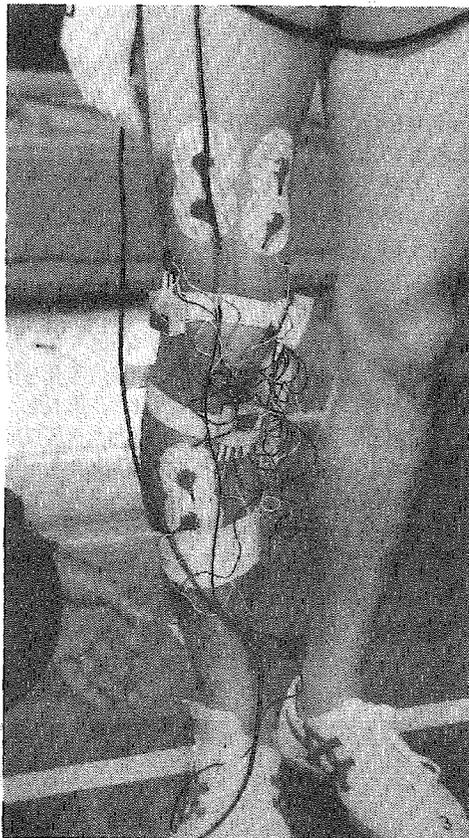
1. 足圧試験……横方向のプレーキング圧とキック圧を主に測定解析。
1. ビデオ映像……足のマーク部の位置及び足首角度の変化解析。(図 1)
1. 筋電図……ストップ動作前後の筋負荷状態解析。(写真 2)
1. その他……15~19 才の足型測定の統計的調査や、シューフィッターによる官能実履テストも行った。



(写真1)



(図1)



(写真2)

結果

本底素材、意匠の違いにより、運動機能性、つまり、ブレーキング力、グリップ力、キック力などに差を見出すことができた。

アッパー面からは特に、足首の安定性、角度変化に差が現われた。

また、これらに伴って、筋肉への負荷のかかり具合にも違いが現われた。

まとめ

裸足は、足首の安定性が悪く、他の運動機能性も劣る事を再認識した。

また、目的である、靴の種類によっても、機能性に差異があることを確認した。これらを踏まえて、これからの靴づくりの一つの指標としたい。

以上

II-1 女性のハイヒールによる障害について(第三報) —第1、第5趾MP関節部における側面圧について—

札幌医大整形外科

○倉 秀治、石井 清一、小原 昇、宮野 須一、鶴田 文男
札幌肢体不自由児総合療育センター

佐々木 鉄人

北海道大学応用電気トランスデューサー部門

山越 憲一、黒沢 秀樹

札幌医大衛生短期大学部

片寄 正樹

Key words: high heel(ハイヒール)、foot trouble(足部障害)、
miniature pressure transducer(超小型圧力変換器)

【目的】

われわれは第2回、第3回本学会において女性のハイヒールによる障害について報告してきた。アンケート調査の結果ハイヒール靴の装用による障害の中で最も頻度の高かったのは足部痛であり88.7%であった。足部痛の中では第1趾MP関節内側面と第5趾MP関節外側面の疼痛が81%と最も高頻度であった。この疼痛の発現機序を知るためにガリウムインジウムを封入したstrain gauge typeのセンサーを用いて足周囲径の伸び率を測定した。そして、MP関節レベルでの足周囲径の伸び率は両側立位時のみヒール高の影響をうけること、さらに歩行時の第1、第5趾MP関節レベルの足周囲径の変化様式はヒールの高さに関係なく一定の二峰性の波形を示すことを報告した。今回はハイヒールの装用により第1、第5趾MP関節部の側面に受ける圧を分析し同部に頻発する足部痛の症状発現のメカニズムをより詳細に考察した。

【方法】

年齢23歳から46歳までの正常足と開張足傾向のある外反母趾の女性それぞれ3名を対象とした。

I、第1趾MP関節内側面、第5趾関節外側面の圧力測定

被検者にあわせてヒールの高さが3.5cm(ローヒール)と

7cm(ハイヒール)の牛革製のパンプス型の靴と、合成皮革製のエナメル製のパンプス型の靴を作製した。各靴を被検者に装用させx線透視を行い第1MP関節内側面と第5趾MP関節外側面の位置を確認した。同部をくり抜き直径6mm、厚さ0.6mmのPS型超小型圧力変換器(共和電業)を接着した(図1)。この際センサーは靴の内面に対して凹凸が生じないように取り付けた。各被検者に各々の靴を装用させ①非荷重時、②両足立位時、③歩行時における第1趾、第5趾MP関節部の内外側面が受ける圧力を測定した。圧の変化はストリンジャを介して計測し記録した。

II、足底圧と接地時期の調査

被検者に各靴を装用させ足底圧分布解析装置(コデックス社、EMED system)を使用して静止時および瞬時足底圧と接地時期を測定し記録した。



図1: 第1趾、第5趾MP関節内外側面にPS型超小型圧力変換器を装着した。

【結果および考察】

側面圧は、非荷重時には靴の材質、ヒールの高さに関係なく第1、第5趾側とも増加しなかった。両足立位時には22.5 μ strainから85.7 μ strainであり第1趾内側面の圧力の方が高い傾向にあった。歩行時には22.5 μ strainから289.3 μ strainで第1趾側の方が圧が高い傾向にあった。また側面圧の推移は第1、第5趾側ともheel strikeからtoe offの間に二峰性を示した。この変化は第3回の本学会で報告した足周囲径の伸びの変化と同様なパターンであった。しかし、側面圧の変化様式には第1趾側と、第5趾側では異なる点もみられた。

Mヒール靴の装用による障害については多くの報告がなされている。われわれは7ヶ月の調査に基づき障害頻度の最も高かった第1、第5趾MP関節部側面の疼痛発現の機序を調べるために一連の調査をおこなってきた。その結果、立位時、歩行時における足周囲径の変化と靴との不適合性の存在を証明した。そこで今回は症状発現と第1趾、第5趾MP関節側面圧との関係を分析した。

今回の調査では側面圧は、歩行の状態、体重、靴の材質、ヒール高の影響を受けるデータが得られている。この側面圧の変化が症状発現に影響を及ぼしていることが予想された。

II-2 脳血管障害後の内反尖足に対する靴型装具 (Wing Foot Orthosis) の検討

柳川リハビリテーション病院・学院

○片伯部 裕次郎、志波 直人、齊藤 隆、
矢野 楨二、橋口 英明

産業医科大学リハビリテーション医学教室

緒方 甫

久留米大学医学部整形外科

井上 明生

高島義肢製作所

高島 孝倫

Key words : pes equinovarus (内反尖足)

wing foot orthosis (ウイング式靴型装具)

1. はじめに

脳血管障害後の内反尖足に対して種々の装具が臨床処方されている。今回我々は足関節の内反角度に注目し、簡易に装着でき、室内でも使用可能で、自重により内反矯正を行う靴型装具 (Wing Foot Orthosis; 以下WFOと略す) を考案したのでその臨床応用例と考察を加えて報告する。

WFOは、脳血管障害後の内反尖足患者では遊脚期から立脚期にかけての足部の接地が踵部に先立ち第5中足骨骨頭の外側部より行われることに着目し、第5中足骨骨頭外側部の靴底部より延長部 (ウイング) を延ばしたものである。(写真1)

ウイング部は足部の内反があると遊脚期後期より立脚期にかけて接地点となる。足関節に自重による内反矯正力を引き起こすような力のモーメントがかかるように作製してある。ウイン

グ部は接地時に自体重を受けるように硬質ポリエステルで作製し、第5中足骨骨頭外側部より3cmほど外方に靴部の足底より延長し、その点を頂点として第5趾先端から距踵関節部まで裾野を流線型にしたエッジを付け、足部の送りが容易になるようにしたものである。中央部には体重負荷に耐えられるようにジュラルミン製のシャンクを入れている。(写真2)

このシャンクとウイングの位置と型の決定のために、足関節部を尖足 20° 内反 20° に固定する内反保持装具を作製して装着し、内反モデルを作った。ポドメーターにて計測した結果第5中足骨骨頭外側部より3cmほど外方がシャンク部に妥当な点であることが確認された。(写真3)

WFO装着時の重心点の力のモーメントをX線にて提示したものである。(写真4)

内反尖足時の足関節の重心線を内果と外果の中点Gとし、素足による接地点をF (第5中足

骨骨頭の外側部)、ウイング部の頂点をWとする。接地点をFよりWと外方に移動することにより、外反方向にモーメントがかかることになり内反矯正力となる。WFOでは他の短下肢装具と異なり足関節に全く制動をかけないので歩行時自重により外反方向のクイックストレッチがかかり内反矯正となる。

2. 臨床応用例

T.O ; 69才 ; 女性

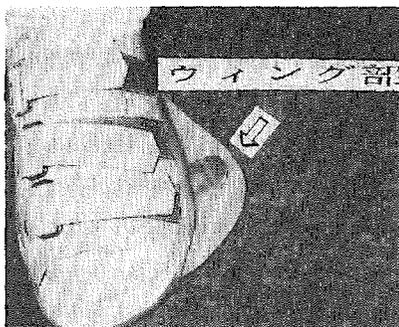
診断 ; 脳内出血後左片麻痺

現病歴 ; 発症より約8年の脳内出血後左片麻痺患者。

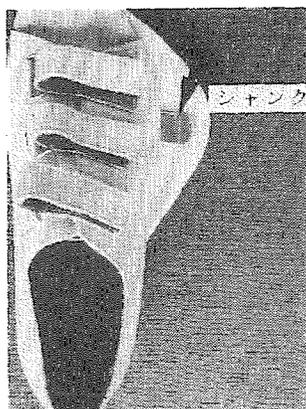
現症 ; 左片麻痺 Brunnstrom's stage : IV-

II-IV 足関節可動域 : 背屈 0°底屈30°。

歩行 : 遊脚期分廻し歩行で内反出現し、しば



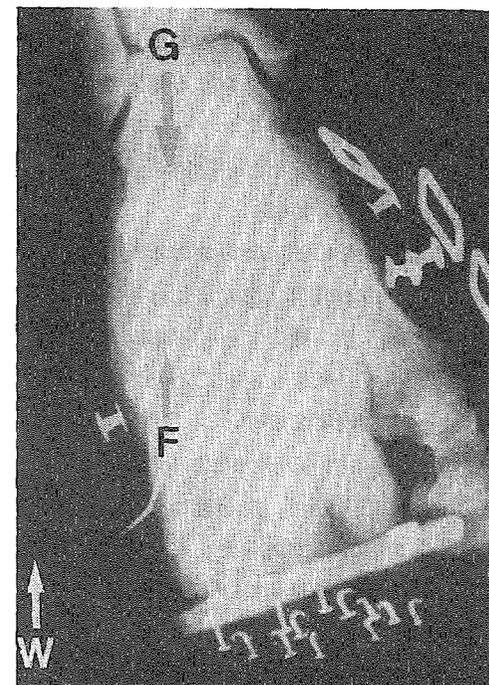
(写真1) Wing Foot Orthosis



(写真2) ジュラルミン製シャング



(写真3) ボドメーターによる接地点計測



(写真4) X線による重心点

しば立脚期初期に転倒。訓練室内ではT-caneと支柱付き短下肢装具で歩行自立。経過 ; 自宅復帰へのADL訓練目的で室内用装具も兼ねてWFOを処方。ADL上にも支障無く訓練中にも転倒なく、着脱が簡易なため患者も装着に対する心理的嫌悪感なし。現在自宅復帰に向けて待機中。

3. 考察

脳血管障害後の内反尖足に対してWFOは装着が簡易で素足に近いフィット感がある。また足関節をフリーに保っているために、歩行時に繰り返し内反矯正力が生じ、可動域の改善をもたらし、歩行の安定性を向上させる。片麻痺の回復ステージが比較的高い患者で内反尖足の軽度の患者に好適応と考えられる。槌趾に対する影響等も含めて今後も検討を重ねたい。

II-3 糖尿病患者に対する靴型装具のアンケート調査

東京女子医科大学糖尿病センター

○新城 孝道

大仁商店

森川 勝義

Key words : Diabetes Mellitus (糖尿病), Special Medical Shoes (靴型装具)

糖尿病患者に足病変が多く発生する事がよく知られている。種々の足の変形を有する例や、既往に靴ずれをくりかえし、市販の靴で合わない糖尿病患者には特別に作製した靴が必要となる。我々は靴型装具を作製しその後の使用状況を知る為に今回アンケートによる調査を行ったので報告する。

【対象】東京女子医科大学糖尿病センターと至誠会第2病院の2施設における糖尿病患者210例に対し、無記名によるアンケートを郵送し、合計134名(男43・女91)の回答を得た。年齢22~87歳(平均61)。

【結果】I. その後の靴の使用状況に対し：①よく履いている67名、②たまにはく40名、③履かない26名。II. 履いてみて不満な点(図1)：重い28.8%、靴ずれを起こした24.1%であった。III. 靴に対するデザイン：①今のままでよい30名、②気に入らない92名—そのうちわけは図2の如くであった。形が悪い42.4%、何となく古くさい34.1%であった。IV. 靴の総合評価(図3)：大変満足8.9%、満足27.4%、まあまあ満足26.7%であった。

【考察】糖尿病に対する靴型装具の評価は、全体としてはまあまあ満足・満足・大変満足例は

計63%で良好であった。しかし不満例は約15%にみられ、内容は靴のデザインに対する点が多かった。又靴が重いか、サイズが合わない、フィットしない、かかどがぬけやすい等の靴そのものの作製上の問題も判明した。

医療用の靴型装具は機能性を第1とするのは当然であるが、昨今の文化社会生活上においては、その上にデザインの改善の必要性があげられる。又靴型装具の作製上の改善点が少なからずみられた事は、靴型装具作製そのものの改善努力が必要とされる。仮合せを行い万全を帰したが、長時間の経過後のfittingに注意を要する点が明らかになった。靴作製上の歴史が浅い事もあり、今後患者さんの足と靴のfollow upを行い、より安全で、すぐれた靴を作製していきたいと思う。

図1. 履いてみて不満な点

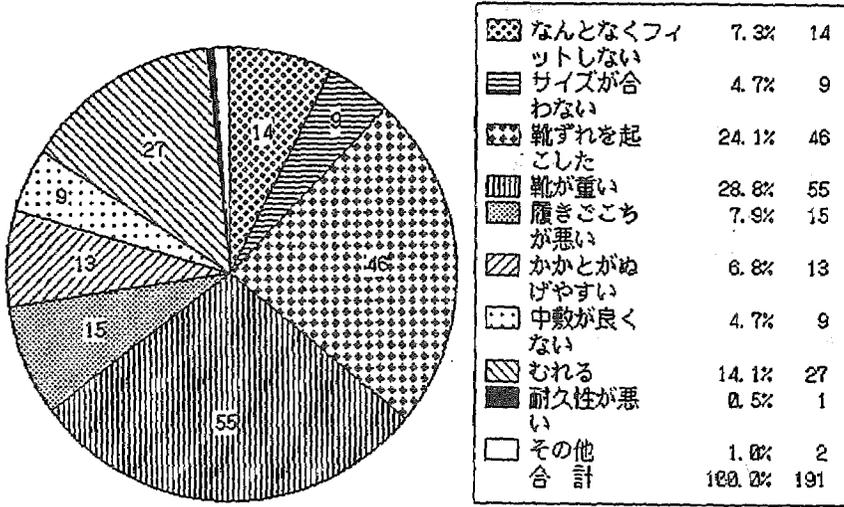
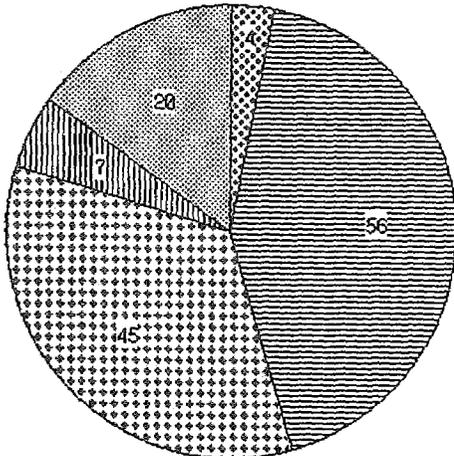
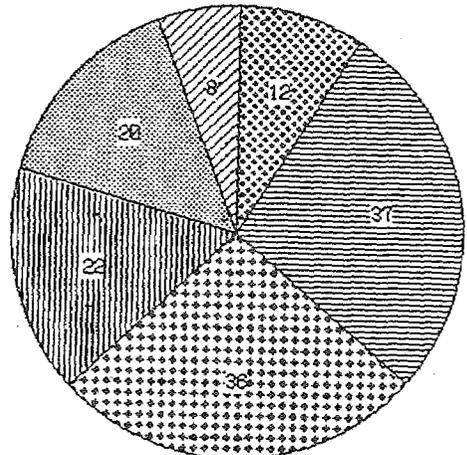


図2. 何故気に入らないのか?



色が悪い	3.0%	4
形が悪い	42.4%	56
何となく古くさい	34.1%	45
飾りが少ない	5.3%	7
その他	15.2%	20
合計	100.0%	132

図3. 総合評価



大変満足	8.9%	12
満足	27.4%	37
まあまあ満足	26.7%	36
どちらとも言えない	16.3%	22
不満	14.8%	20
その他	5.9%	8
合計	100.0%	135

国立東京第二病院整形外科

○加藤 哲也、 細川 昌俊、 横井 秋夫、 松本 昇
井上 邦夫、 柳 河

国立療養所村山病院整形外科

鈴木 三夫

慶応義塾大学理工学部機械工学科

山崎 信寿

パシフィックサプライ(株)

山本 孝志

Key words : shoes for old aged (高齢者靴)

low back pain (腰痛) posture (姿勢)

【目的】靴の前部が後部より高い靴を逆ヒール靴と仮称するが、高齢者に対し逆ヒール靴は支持性の向上、歩き易さ、歩行能力の増大、姿勢の改善をもたらし、有用であることを報告してきた。その適応は高齢者特有の歩行を示すものである。すなわち踵部接地も蹴り出しも明瞭でなく、いわば足の裏全体を置きにくいような足の動きを示す。特に蹴り出しが不明瞭となり肉眼的観察で十分判定可能である。高齢者の装用例が増加するにつれて、腰痛および下肢痛を自覚するもので症状の軽減するものがあり、最近逆ヒール靴の適応があれば腰痛、下肢痛保有者に積極的に試用を行っている。

今回逆ヒール靴が腰痛、下肢へ及ぼす影響を臨床的に調査し、どのような疾患に、どのようなメカニズムで効果を発揮するかを推論する。

【症例および方法】腰痛、下肢痛を有し、高齢者特有歩行を示して、逆ヒール靴を装用したものは

13例、男7例、女6例、60歳から85歳、平均75歳である。腰痛、下肢痛に対する診断名は変形性脊椎症9例、脊椎管狭窄症2例、腰部椎間板ヘルニア1例である。これら症例の臨床所見、X線像を調査し、逆ヒール靴による自覚症状の変化を問診し、著効例、無効例の分析から作用機序を検討する。

【結果】腰痛、下肢痛に対し著効5例、有効5例、無効3例であった。著効例はいずれも変形性脊椎症で特に腰椎下部の椎間関節の関節症変化の強い症例で、歩行や軀幹の屈伸に際し、腰痛および大腿後面痛を訴えるものが多く、逆ヒール靴の装用により歩き易くなり、疼痛が軽減して長く歩けるようになったとするものが多い。なお、腰痛、下肢痛への効果と適応による受け入れとの関係は大きく、比較的若く、適応不十分なものでは効果が少ない傾向がみられた。

Ⅲ-1 加速度信号による歩行状態の実時間分析法

筑波大学体育科学系
小林一敏

Key words : movement analysis, accelerative system

1. はじめに

運動の個性的特徴や変化する状態を実時間で分析でき、さらに屋外で移動しながら長時間の継続した測定が可能であれば、靴の選択や杖等の歩行補助具の調整、疲労の影響などを考察するのに役立つと考えられる。

運動の分析方法として現在、一般的なものにシネカメラやビデオカメラなどの映像機器を利用した、画像分析がある。ところが画像分析では、デジタイズ等に費やす時間がかかるために、分析した結果をフィードバックするにも多大の時間を要してしまう。また、得られる情報が連続ではないために、微分演算に伴う誤差も生じやすい。

ところで画像分析と同様に、積分演算を経て位置や速度の情報を知らせてくれる加速度センサがある。しかし、加速度センサは運動する身体に装着するため、その信号は画像分析のように絶対座標系の信号ではなく、加速度座標系の信号である。またその加速度信号の中には、重力加速度成分や、回転運動成分や、並進運動成分が混入しているため、その分離も比較的困難である。ところがこれらの問題を解決し加速度センサを用いた分析が可能であるならば、コンピュータ等の利用によりほぼリアルタイムに近い分析の可能性がある。また、得られる情報が連続量であることや、積分によりノイズ成分が減少することから、その誤差も少なくなる可能性がある。

そこで、本研究では、加速度センサを用いて、屋外で歩行中の足部、下腿部、大腿部の回転運動を実時間で算出し、同時に踵部と膝部に生じ

る衝撃加速度を測定した。

2. 回転運動の算出方法

物体の運動は並進運動と、回転運動に分解することができる。逆に、回転と並進の運動を知ることができれば、物体の運動を再現することが可能である。

図1に示すように、加速度センサを運動する物体に平行に2個平行に装着すると、角速度は容易に算出される。

各加速度センサに検出される信号は、

$$a_1 = r\dot{\theta}^2 + g \sin \theta + \alpha \quad (1)$$

$$a_2 = (r + d)\dot{\theta}^2 + g \sin \theta + \alpha \quad (2)$$

と表わされる。重力加速度成分項や並進加速度成分項は、2つの加速度センサが平行に装着されているので、全く等しく検出される。そこで角速度は式(1)(2)と次式により算出される。

$$\dot{\theta} = \sqrt{\frac{a_2 - a_1}{d}} \quad (3)$$

このように、加速度センサの感度方向と回転軸の向きが一致していれば容易に角速度は算出され、この角速度 $\dot{\theta}$ から、それを微分することにより角加速度 $\ddot{\theta}$ が、積分することにより角度 θ も算出可能である。また、物体の慣性モーメント I が既知ならば、回転のエネルギー

$$\frac{1}{2}I\dot{\theta}^2 \quad (4)$$

I : 物体の慣性モーメント
も容易に計算することができる。

3. 実験方法

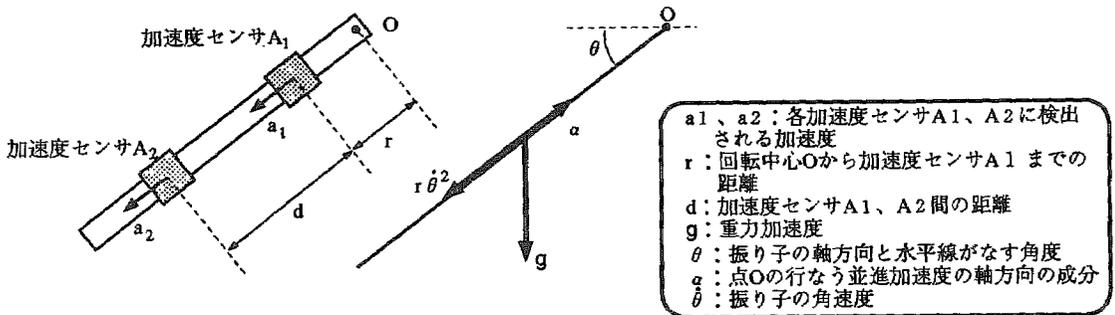


図1 物体に装着した、加速度センサと加速度成分

図1に示した2個の加速度センサを一对にして固定した角速度センサを靴の外側部、下腿前部、大腿前部に装着し、また足関節部(外果上部)、膝関節部(腓骨頭側面)に加速度センサを装着した。これらのセンサからの信号は、有線でデータレコーダに収録した。

4. 結果及び考察

図2は運動能力も優れている小学5年男子の歩行の例であり、図3は肥満度40%・運動能力が低く足首をよく痛め捻挫することが多い小学5年男子の歩行例である。両図とも、(a)は角速度(b)は衝撃加速度を示す。↓は着地、↑は離地の瞬間を表す。

図2を見ると着地の時に大腿部の角速度が減少しているの、着地の衝撃加速度が踵、膝

ともに小さくなっている。接地中の足の角速度より下腿部の角速度が大きく、足首が柔らかく動いており、足先まで十分に荷重がかかって離地している。そのために離地の時の角速度のピークが小さく、泥のはね上げが少ない歩きである。

図3では、着地の時に大腿部の角速度が大きい状態で、しかも下腿の角速度も同じ程度の大きさにあり、膝がまがったまま、どすんと踵をついているので、着地衝撃加速度が大きい。

接地中の足と下腿の角速度が同じ大きさであり、足首が硬くて動かないため、大腿部の角速度で歩行している。荷重が足先まで充分に抜けないままに離地するので、急に踵がはね上がり、泥をはね上げる歩きとなる。

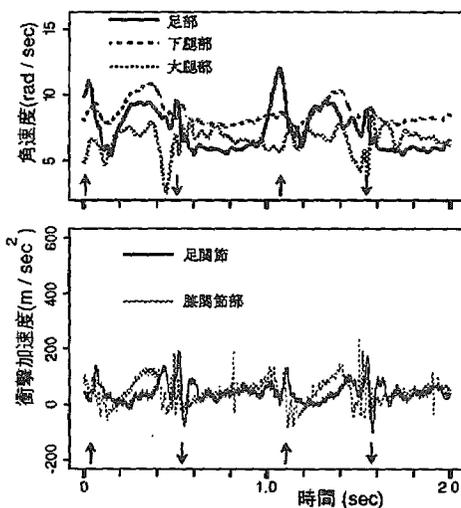


図2 運動能力が高い被験者の(a)角速度(b)衝撃加速度

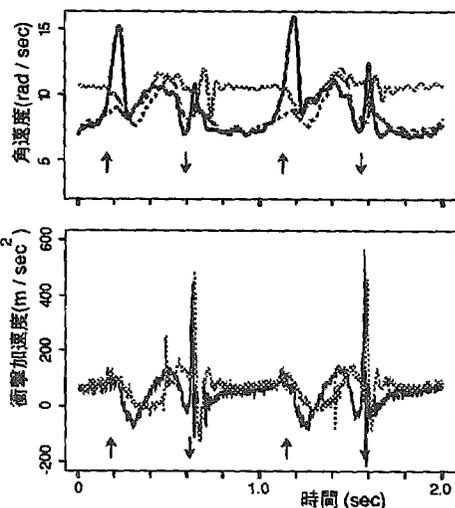


図3 運動能力が低い被験者の(a)角速度(b)衝撃加速度

Ⅲ-2 ヒール上昇に伴う足の歪みのキネジオロジー的分析

日本靴総合研究会フィッティング研修会

○加藤 一雄 (事務局)
中尾 喜保 (文化女子大大学院)
宮永 美知代 (東京芸大美術解剖)
菊地 武男 (ダイナス製靴)
舟川 洋一 (モリト)
矢代 裕夫 (ヨシノヤ靴店)
的場 健 (小崎)

森野 潤一 (銀座ヨシノヤ商事)
加藤 彰一 (ボンビエ)
佐藤 重基 (アシックス)
藤原 宏 (ホテイ護謨)
玉井 良信 (世界長)
小崎 友規子 (ケンプランター)

Key words : Last designing (靴型設計)

Shoe fitting (靴合わせ)

はじめに

われわれは1979年以来、靴人間工学の学習と、それに基づく靴型設計、製靴設計および靴合わせの評価手順(フィッティング・アセスメントのマニュアル)作成、同技法の開発と習得などを目的とする研修会を続けて来た。

靴人間工学の目的は、ひと言でいえば足の健康を守り、歩きやすく、履き良い靴をつくり、販売し、選定するための知識を習得することである。それには靴(商品側)に関する知識と足(人間側)に関する知識が大切で、学科目は極めて多岐にわたり、しかも奥行が深い。

今回は「人間因子(ヒューマン・ファクターズ)」の中の運動機構因子(キネジオロジー)研究において、デルマトグラフ法と併せて学習した石膏による足型採型と分析から、「ヒール上昇に伴う足の歪み」について発表する。

採型(石膏型)の種類と目的

1. 足の採型(原則として足囲の大きい方の足)

- 1) フラット(ヒール=0ミリ、座位)
- 2) フラット(ヒール=0ミリ、立位、等立)
- 3) ヒール上昇(ヒール=50ミリ、立位、等立)

Ⅱ. 靴内形状の採型(採型した足と同じ方の靴、ヒール=50ミリ)

- 1) 新品の靴内形状
- 2) 履いたときの靴内形状

Ⅲ. 靴内の足の採型

- 1) 履いたときの靴内の足型(Ⅱの靴を履き、等立)

Iは座位、不荷重、フラットの足型を基本型としたとき、フラットで等立したとき、さらにヒールを50ミリ上昇させられたときの足の歪みを調べ、これを靴型設計に役立てるためである。

Ⅱは、Iで得た資料を基に設計、製作された靴型を使用して製造した靴が、靴型通りに仕上がっているかどうか、またこれを履いたとき靴がどのように歪んだかを調べるための採型である。

Ⅱは、靴を履いたとき、靴内での足の歪み具合を調べるためである。

ヒール上昇に伴う足の歪みの分析

今回はⅠの2)から3)への脚勢の変化に伴う足の歪みについて、キネジオロジー的分析を試みた。足長、足囲、足幅をはじめとする足の各部位における寸法上の変化と、センター縦断面およびボール・ジョイント部、ウエスト部、インステップ部、外果端点、内果端点での横断面の歪みについての考察である。

Ⅲ-3 踵の高さと足の各部の圧力に関する研究 (第2報)

帝京大学医学部小児科学教室

○木田 盈四郎

日本製靴 ㈱

村岡 登、山名 正一、加藤 修、堀田 正美、
関本志津子、森岡真理子、北島 正司、大澤 宏、
熊谷 温生、

key word : heel height (踵の高さ), wedge-shaped foot rest (ウエッジ状足踏み台),
paraseiling harness (パラセール用ハーネス)

研究目的:

われわれは昨年の本学会で、両足で足踏み台の上に立ち、片足ずつ測定し、踵が上がった場合の足底面圧の変化を報告したが、全測定資料200アシのうち、体重の負荷が少ないもの1アシ、過剰なもの22アシなど、不適当な資料の混在があった。そこで、両足の圧力を左右同時に測定する懸垂法を考案したので報告する。

研究方法:

1. 踵の高さを変える方法 (足踏み台):

被験者が乗った場合に踵の高さが、20mm, 35mm, 50mm, 65mmとなるように製作した、楔状の木製の足踏み台を用いた。

2. 「超低圧測定用プレスケール」を、2台の足踏み台の上におき、被験者は同時に両足でその上に立った。プレスケールは、Aシート(発色剤)、Cシート(検査紙)、増厚ゴムの3枚からなる。

3. 被験者:

20歳代の健康な、男子10名、女子10名の計20名を対象とした。

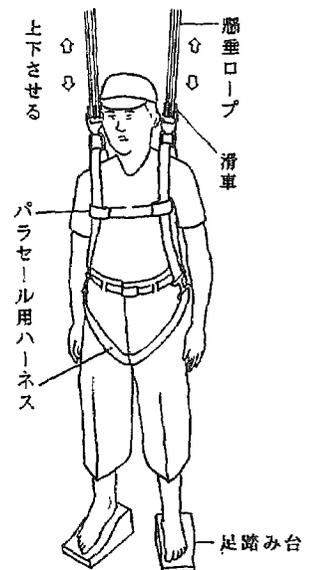
4. 計測方法:

被験者の体をパラセール用ハーネスによって固定し、天井からロープで、足が床から約10cmほど離れるように全身を吊り上げる。両足の下に足踏み台を入れ、その上に静かに被験者を下ろし、

両足底面の圧力を同時に測定した。同じ被験者について、同じ方法で1週間後に測定して、結果の再現性を調べた(図)。

測定結果の解析:

このようにして、被験者20名の、左右、5通りの高さ、前後2回の計400枚の測定シートを得た。これに足



懸垂方法の概念図

表 男女差のカイ自乗値

踵の高さ (mm)	男			女			カイ 自乗値	危険率
	a	b	c	a	b	c		
0	4	2	34	7	1	32	1.2	10%以上
20	3	18	19	11	7	22	9.6	1%以下で有意
35	10	22	8	8	12	20	8.3	2%以下で有意
50	16	18	6	21	9	10	4.7	10%以下で有意
65	21	9	4	26	10	4	0.1	10%以上

の輪郭を描き加え、足底を「前部」、「中央部」、「後部」の3つの部位に分け、圧力は圧力換算マークと対比して計測し、各部位の圧力を得た。

考察：

理論的には1cm平方に4個のゴムの突起があるので、個々の圧力の合計を4で割ると体重となる。しかし、実際の体重とこの体重には差がある。われわれの方法では、全体重を同時に両足に負荷しているため、この差は測定方法によるものと考えられた。

1. 体重をかける部位による分類：

1) 前に体重をかけたもの（これをaとする）

全体重の50%以上が前部にかかっているもので、左66アシ（圧力は91.8%~50%の範囲で男32アシ、女34アシ）、右67アシ（圧力は82.1%~50%の範囲で男28アシ、女39アシ）であった。

2) 踵に体重をかけたもの：（これをcとする）

全体重の50%以上が後部にかかっているもので、左80アシ（圧力は84.7%~50%の範囲で男33アシ、女47アシ）、右79アシ（圧力は94.0%~50%の範囲で男38アシ、女41アシ）であった。

3) 体重が平均にかかっているもの：（これをbとする）

上の2つを除いたもので、左54アシ（標準偏

差は0.3~12.9の範囲で男35アシ、女19アシ）、右54アシ（標準偏差は2.3~13.5の範囲で男34アシ、女20アシ）であった。

2. 結果の検定：

踵の高さを基準として、右と左、1回目と2回目、男と女について、体重のかけ方のa, b, cのあらわれ方をカイ自乗検定した。その結果、踵の高さが20mm, 35mm, 50mmのところでは男女の間に有意差が認められた。その他は全て、有意差があるとは言えなかった。（表）。

結論：

1. パラセール用ハーネスで体を固定して、天井からロープで吊り上げ、静かに下ろして、足底の圧力を、左右同時に測定した。

2. 超低圧用プレスケールを用いて、アシの各部の体重の割合を計測することができる。しかしその圧力の合計と、個人の体重の実測値にはかなりの誤差がある。

3. 懸垂法による左右の足底の圧力を同時に測定する方法は、再現性のある、良い方法と思われる。

4. 右と左に有意差はない。男と女の間では、平面と、踵が65mmと高い場合に有意差がないが、20mm, 35mm, 50mmで有意差が認められた。これは普段履いている靴の影響があるためと考えられる。

Ⅲ-4 衝撃吸収材の補装具への応用に関する基礎的研究 (特に衝撃吸収材の膝、股関節への影響)

久留米大学整形外科

○志波 直人、 井上 明生

同・第一解剖

平沼 成一、 宮崎 道雄

久留米工業大学

小堀 聡

ブリヂストン スポーツ本部

山田 忠利

熊本総合医療福祉学院

高島 孝倫

柳川リハビリテーション病院・学院

片伯部 裕次郎、 斉藤 隆、 矢野 植二

Key words : shock absorber : 衝撃吸収材, knee joint : 膝関節,
hip joint : 股関節

〈はじめに〉

今日、スポーツシューズなどへの衝撃吸収材の使用は常識化してきている。また、疾病に対する衝撃吸収材の使用の試みもみられるようになってきた。今回、補装具へ衝撃吸収材を応用するにあたり、足底に衝撃吸収材を使用した場合の膝、股関節への影響を知るため以下の実験を行った。とくに、補装具への使用が可能な衝撃吸収材として、軽量で切削貼付などの加工の容易なブリヂストン社のZDELに注目し、これを中心に検討を加えた。

〈方法〉

1) 歩行実験

歩行中の衝撃吸収材の効果を知るため、踵部、膝関節部、股関節部それぞれの部位での衝撃に

ついて検討した。

21歳の健康人男性、体重60kgを被検者とし、足部、大腿骨顆部、腸骨部のプラスチック製の装具を作成した。足部装具足底の、床と接触する面には、加工していないもの他、厚さ5mmのZDEL、比較のため、補装具等に医療用として用いられている二つの市販の衝撃吸収材を同じ条件で貼付した。

軟部組織の比較的少ない前述の各部の骨の形態によくフィットさせた軽量のプラスチック製装具を取り付けた。そして、それぞれに直接、日本光電製の小型軽量の加速度計を取り付け、加速度計から得たデータをアンプ、テレメータを介しレコーダにプリントアウトするとともに、A-Dコンバーターを介しパーソナルコンピュ

ータに取り込み処理を行った。リハビリテーション訓練室の硬い木製の床面上を通常の歩行速度130m/minの速度で直線的に歩行させ、20秒間の平均のheel strike時の加速度のpeakを踵部、大腿骨顆部、腸骨部それぞれの部位で求めた。

2) 工業的材料特性：衝撃吸収性能

材料特性を知るための工業的実験はブリヂストン社で行われており、その結果をあわせて報告する。方法は衝撃加速度試験方法（ブリヂストン式）を用いて衝撃吸収性能を調査した。鉄板上に厚さ10mmのサンプルを置き、50mmの高さより5kgの錘を落下させ、そのときの錘に取り付けた加速度計により加速度を測定した。なお、そのときの錘の接地面は9cm²とした。

〈結果〉

1) 歩行実験

衝撃吸収材をなにも取り付けなかった場合、踵部にかかる衝撃は26.6±4.0G、同じく大腿骨顆部には2.5±0.4G、腸骨部には1.7±0.2Gの衝撃が加わる。5mmのZDELを貼付すると、それぞれ10.1±0.7G、1.8±0.2G、1.5±0.04Gとなり、足底に使用した衝撃吸収材は膝や股関節にも影響を与えており、膝のほうがその影響が大きかった。また、市販の衝撃吸収材Aではそれぞれ11.3±1.0G、1.9±0.2G、1.5±0.1G、Bでは16.7±1.3G、2.1±0.2G、1.5±0.05Gであり、ZDELの衝撃吸収性能が優れていた。

2) 材料実験

ブリヂストン式衝撃吸収実験で、厚さ10mmのZDELでは10G、同じくAは29G、Bは19Gであった。比重は0.2g/cm³で、発泡ゴムAの0.18g/cm³よりもやや重い、粘弾性ポリマーBの1.25g/cm³よりも著明に軽量である。またZDELは

貼付、切削の加工が容易という特徴を持つ。

〈考察〉

衝撃吸収材の膝や股関節への影響については、それら関節疾患への衝撃吸収材の治療効果や適応を知る上で興味のあるところである。実際の生体の骨に、直接加速度計を取り付けることは種々の制約があり困難であるが、皮膚に取り付けたのでは、加速度計は皮膚とともに揺れ動くためそのデータは不正確である。そこで、より正確なデータを得ることを目的として、装具を装着しこれに直接加速度計を取り付ける方法を考案した。これにより、皮膚に加速度計を直接取り付けるよりも、より正確なデータが得られたと思われる。

ZDELは、本実験で優れた衝撃吸収能を示し、また、軽量で切削貼付などの加工が容易であることから、補装具や、膝、股関節など下肢関節の障害を持つものに対する治療装具用などの衝撃吸収材として、広い用途を有すると思われる。

〈まとめ〉

1) 歩行時の衝撃吸収材の効果について足底部、大腿骨顆部（膝関節）、腸骨部（股関節）での衝撃を測定、検討した。

2) 膝、股関節、特に膝関節において衝撃吸収材の効果を確認した。

3) ZDELは優れた衝撃吸収能を持つ他、軽量で加工が容易であり、補装具への応用で広い用途を有すると思われる。

Ⅲ-5

アーチサポートに関する一考察

-自作のアーチ加圧装置を使用して-

リハビリテーション天草病院

○長久 武史、田尻 和行、船越 修、坂本 志津
埼玉リハビリテーション医学総合研究所

小坂 健二

帝京大学医学部リハビリテーション科

田中 繁

Key words: アーチサポート

I 目的

アーチサポートを作成する際には、その形状が立位・歩行に及ぼす影響が重視される。

そこで、今回は立位における足底のアーチ（いわゆる土踏まず）に様々な大きさの圧力を加え、その際の重心動揺および足骨構造に関する計測を行い、それらの関係を検討した。

II 対象および方法

足底のアーチへの加圧は、独自に考案したアーチ加圧装置を使用した（図1）。

装置は水銀血圧計を改造し、アーチを水圧で圧迫する方法で行った。本来、水銀血圧計は空気を媒体とするが、液体を用いることによって、より安定した加圧が可能となることが半明したため、今回は水を用いた（図2）。

この装置を用いてアーチを圧迫し、安定した結果を得る目的で加圧30秒後から重心動揺計測および足部のX線撮影を行った。

加圧は0・40・80・120・160・200・240 mmHgの圧力で行った。

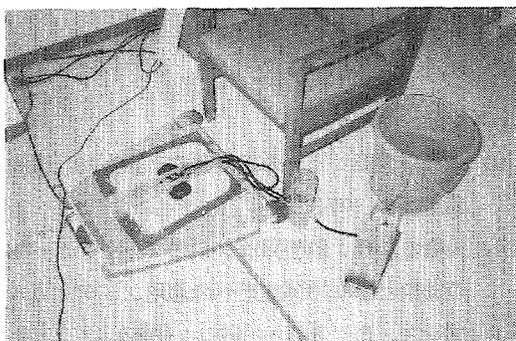


図1 装置の全体図

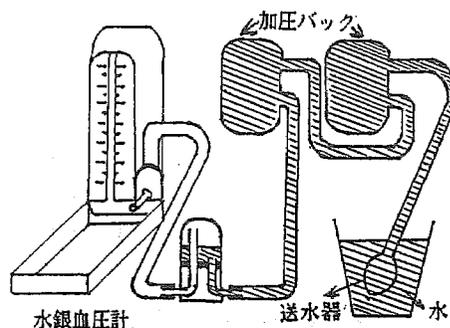


図2 装置の構造

1. 重心動揺計測について

対象は成人健常者32名で性別は男性11名、女性21名、年齢は20～51才（平均31.3才）であった。

計測は重心動揺計（アニマ社製）を用い30秒間行った。分析は作用点前後方向軌跡の平均値（MY）および同標準偏差（SDY）の2項目について行った。

2. 足骨格構造計測について

対象は重心動揺計測を行った成人健常者の内の5名で性別は男性4名、女性1名、年齢は26～51才（平均33.6才）であった。

X線による撮影、計測は両足底を接地させ、横倉法に従って行った。

III 結果

圧力の大きさと重心動揺の関係について見ると、MYとSDYの値は120mmHgの圧力下で最少値をとる傾向があることが分かった。検定を行うと、MYでは120-160mmHg、120-240mmHgの間に、SDYでは120-240mmHgの間に有意差（ $p < 0.05$ ）が見られた（図3・4）。

アーチ加圧によって足底のアーチの形状は変化するが、X線計測による足骨格構造には明確な変化は見られなかった。

被検者による自覚的な安定感は80・120・160

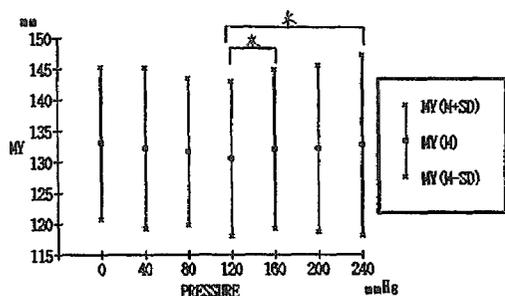


図3 アーチ加圧とMY（踵からの距離）
*： $p < 0.05$

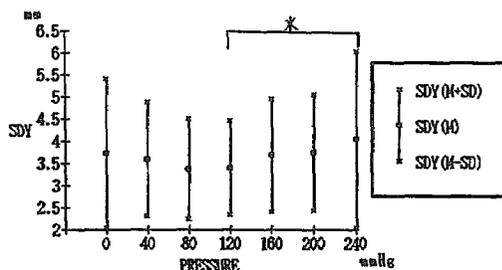


図4 アーチ加圧とSDY
*： $p < 0.05$

mmHgの加圧下で最も著明だった。

IV 考察

独自に考案したアーチ加圧装置で加圧を行うと、120mmHg加圧時にMYが最少すなわち重心が後方に移動し、SDYが最少となることが分かった。

この結果と自覚的な安定感から推測すると、120mmHg程度でアーチを加圧した時に最も安定した立位が得られると考えられる。すなわち、この時に最適の荷重分布とバランスが得られるものとする。

したがって、アーチサポート作製に120mmHg程度のアーチ加圧状態と同様の形状を用いれば、より立位の安定が得られるものが作製できると推定される。

参考文献

- 1) 水野祥太郎：ヒトの足の研究，14～19，医歯薬出版，1973。
- 2) 大橋ゆかり：靴型挿板装具のアーチサポートの役割と中枢神経疾患への適用，メディカルプレス，3：361～367，1986。

労働省産業安全研究所

永田久雄

Keyword : slip (滑り)、slip meter (滑り試験機)、slip accidents (転倒事故)

はじめに

前報(靴の医学、Vol.3、1989)では、すべりによる転倒事故を防止する観点から問題となるすべりの概念および、靴底の防滑性を評価するための手法について論じた。特に、滑りの評価にあたっては、slip を問題とする場合と、slipperiness を問題とする場合に分けて論じる必要性について述べた。本報では、開発した靴すべり試験機の基本構想、機構などについて主に報告する。

開発の基本的な構想

靴すべり測定機を試作するにあたり、特に次の点に配慮した。

- スリップ事故に関連の深い動摩擦抵抗係数を主に測定する方式にする。
- 靴の底材を切断して、その試験片を測定するのではなく、使用される靴をそのまま測定する方式とする。
- 靴に加わる荷重・すべり速度を適宜変化させることができる構造とする。
- すべり速度の立ち上がりを変化させるようにする。
- すべり抵抗値は、靴に加わる水平力と垂直力の比をもって表わし、すべりの発生している間

は常に水平、垂直出力をサンプリングし、観察できるようにする。

試作機の製作

基本方針に基づき、図1に示すような靴すべり測定機を試作した。本測定では、靴を固定させ、床反力計(キスラー社製)をスライドさせる方式をとっている。前足部と後足部からなる人工足に靴を履かせ、図1の右側の錘りにより脚の支持部を水平方向に引っ張り、靴底に鉛直荷重を生じさせる構造となっている。図1の右側のモートルシリンダーの力により床反力計はレールの上を水平に滑らかに移動し、図左側の制御器によりモーターの回転はコントロールされ、所定の速度、立ち上がり速度が得られるようになっている。床反力計から得られた電気信号はA/Dコンバータを通し、パソコンに取り入れ、計算処理後に結果を画面に表示させ、プリント出力がなされる。

改良型靴滑り試験機の開発

試作機を基にして得られた試験資料から、その欠点を補い、荷重検出方式、駆動部の制御方式、計算処理ソフト内容、人工足などを改善し、測定精度の高い実用的なすべり測定機を開発し

た。改良した靴すべり測定機を図2に示す。測定機の概要を以下に述べる。

小型水平力センサーを支持筒に取り付け、小型鉛直荷重センサーは脚に相当する軸上に取り付けてある。脚軸を保持する筒の内部には、スラストベアリングを埋め込み、鉛直荷重が靴底になめらかに伝達するように設計されている。筒を支える水平な腕は本体の柱に固定されているが、筒との取り付け部はベアリングを使い回転出来るように設計されている。水平力センサーと脚軸との接合部も自由端となっている。

駆動機構は、床面移動時の立ち上がり時間、速度、すべり距離、繰り返し回数、接触時間は、サーボ機構の駆動モータを使用して制御した。床面の移動機構は、モーターからの振動伝達を防止するために、本体から分離し、なをかつ反対側にカウンターウェイトを下げて鋼製のワイヤですべり面に連結した。自動平衡型歪増幅器を通して得られた変位、鉛直荷重センサー及び、水晶式の水平荷重センサーからの信号は、A/D変換ボードを通してパソコンに入力し演算処理される。サンプリング時間の差による結果への僅かな影響を除くために、同時刻サンプリング方式のA/D変換ボードを使用している。

まとめ

以上、靴すべり試験機の機構、構造について主に述べた。本研究で開発した靴すべり試験機により、滑りやすい床面での市販靴のすべり測定値から、転倒事故を非常に誘発しやすい靴を特定することができた。

現在、当研究所では、欧州各国と協力して、靴すべり試験方法の確立を目指しているところである。

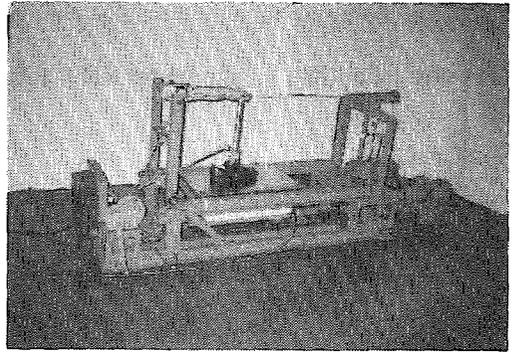


図1 靴すべり測定機（試作型）

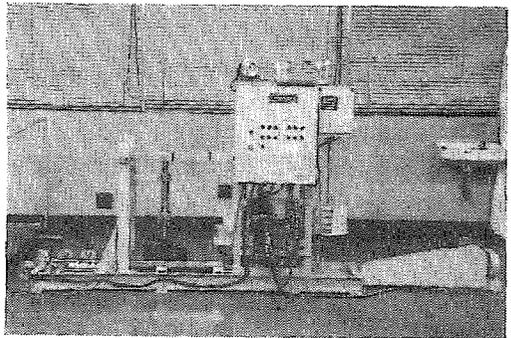


図2 靴すべり測定機（改良型）

Ⅲ-7

集団検診用に開発したフットプリント法（神崎式）について

神崎製紙㈱技術開発本部

○谷本 忠、 富田 蔵

神崎製紙診療所

城戸 正博

Key words : FOOTPRINT

(1) はじめに

足研究の簡便法として古くより多数の人々に愛用されてきたフットプリント法には、従来より種々の方法があり、それぞれ一長一短があるが、足の研究のみならず、今日でも実用面で、即ち、幼児の足の成長過程を見たり、靴業界では足型採形や、足サイズ測定など、なお幅広く使用されている。

我々は、神崎製紙従業員に、すでに2年前より「足からの健康管理」を施行してきたが、その際各個人の足の状況を出来るだけ多く、且つ、短時間に、しかも簡易に把握し、記録保持できる方法として、又、各個人への足と靴の教育啓蒙も同時に行える方法として、既存のフットプリント法を採用して成果をあげてきた。然し、我々は更に、より簡便で、より安価に、しかも被検者に不快感を与えず、且つ迅速に行えるフットプリント法、即ち、集団検診用のものを新たに開発したので発表する。

(2) 構成及び方法

この度開発したフットプリント法は、情報用紙で使用されている感圧複写紙や、感熱記録紙の記録発色剤である塩基性染料が、減感剤の作用によって消色するという現象を応用したものである。

その構成は、減感剤（ポリエチレングリコール

=PEG) を含浸した不織布と、基紙上に青色発色層を設けたフットプリント用紙から成り、足底に付着したPEGを青色発色面に転移させることで、その部分が消色し、足型の陰画としてプリントされるものである。



図1 神崎式フットプリント

足型採集は、PEG液を含浸した不織布を踏んだ後、直ちにフットプリント用紙の青色面上に立ち、立位両足立ちで行った。

評価項目は、顕像、足紋識別およびPEG液の足裏残存であり、不織布に含浸するPEGの濃度、含浸量およびフットプリント用紙上立ち居時間をパラメーターとして目視評価した。なお、評価項目中、PEG液の足裏残存は被検者の不快感を示す指標としたもので、足型採集後白紙を踏み、白紙にPEG液が付着しなければ、PEG液の足裏残存は無く、即ち、不快感は無いものとして評価した。

(3) 結果

表1に示す様に足型として顕像さす為には、不織布に含浸するPEG量が 20 g/m^2 以上必要であった。そして足紋識別ができるのは、PEGの濃度が50%以下で、且つ、PEG液含浸量が、 100 g/m^2 以下であった。又、PEG液の足裏残存はPEGの濃度依存性が強く、低濃度程少なかった。フットプリント用紙上立ち居時間を1~60秒と変化させても、略同一の画質(顕像、足紋識別)が得られた。(表II参照)

(4) 考察

50 g/m^2 の不織布を使用して、顕像は勿論、足紋識別ができる最適なPEG濃度及び含浸量は、35~50%及び $60\sim 70\text{ g/m}^2$ であることが判明した。又、同じ含浸量でも低濃度程諸特性が良好なことからPEG液としては粘度を低く、そして、フットプリント用紙としては吸水性を高くすることが得策であろうと推察できる。なお、減感剤としてPEGを採用したのは、水易溶性であり、且つ、毒性が極めて少ない理由によるものである。

(5) まとめ

本フットプリント法は、PEG液を含浸した不織布を踏んだ後、直ちにフットプリント用紙を踏

むだけで足型採集ができる簡便さと足紋や足底部の胼胝、魚の目を識別できる画質が得られ、被検者にとって不快感や汚れが無く、採集後の洗浄が不要であり、さらに安価であるため、集団検診用として提供し得るものと確信する。

表1 PEGの濃度および含浸量と評価結果

No.	濃度 (%)	含浸量 (g/m ²)	PEG量 (g/m ²)	評 価		
				顕 像	足紋識別	足裏残存
1	20	60	12	×	-	○
2	20	105	21	○	○△	○
3	20	150	30	○	×	○
4	35	68	22	○	○	○
5	35	106	37	○	△	○
6	35	154	54	○	×	△
7	50	66	33	○	○	○
8	50	102	51	○	×	○
9	50	146	73	○	×	×
10	75	76	38	○	△	○
11	75	108	54	○	×	×
12	100	80	40	○	×	△

50 g/m^2 の不織布使用
フットプリント用紙上立ち居時間は30秒

表2 フットプリント用紙上立ち居時間と評価結果

No.	時間 (秒)	評 価		
		顕 像	足紋識別	足裏残存
1	1	○	○	○
2	5	○	○	○
3	10	○	○	○
4	30	○	○	○
5	60	○	○	○

PEG濃度50%液を 50 g/m^2 の不織布に
 66 g/m^2 含浸させたものを使用

レーザー変位計による足部変形の記録 — 外反母趾を中心にして —

慶應義塾大学医学部整形外科

○井口 傑、橋本健史、宇佐見則夫、星野 達、平石英一

慶應義塾大学工学部機械工学科

山崎信寿

東海大学医学部整形外科

六馬信之

Key words : hallux valgus, measurement, deformity, foot

1. はじめに

外反母趾などの足部変形を数値的に計測、記録することは、靴と足部変形の関係を研究する基礎となるばかりでなく、診断や治療効果の判定に重要である。特に外反母趾など外観が主訴の一部をなす疾患では、X線写真での改善が著明でも患者の満足度と一致しない例もあり、足部変形を三次元的に計測、記録する必要がある。これに対して、コンピューター断層撮影（以下CTと略す）、3D-CTが最適と思われるが、放射線被曝の問題ばかりでなく、単純CTさえ保険が適用されない現状では利用困難であり、適切な手段を持たない。

共同演者山崎は、足と靴の適合性の向上には、まず第一に適切な靴型が必要と考え、従来、経験を主体として図面化も経ずに削り出されてきた靴型を数値的にとらえるため、短時間に高精度で計測し得るレーザー変位計を利用した軸可変型靴型計測機を開発し発表してきた。

今回、我々はこの計測機を利用し、外反母趾などの足部変形を計測、記録する事を試みた。直接、患者に応用する前段階として、石膏型に

より実験を行ない、本装置の有効性を確かめたばかりでなく、一部仕様の変更により患者に直接応用する見込みも得たので報告する。

2. 計測システム

従来からの同様な計測機では、計測時間が長く、爪先や踵の計測が難しいという問題があり、患者の足部変形を直接、計測記録するのは困難であった。これは主に計測対象が一つの軸に固定されているためである。そこで本計測システムでは円筒状に動くレーザー変位計を持つ測定装置に対して、測定対象に平行移動と傾斜の自由度を与えることにより、センサーの計測条件を均一化するとともに、人体への応用の道を開いた。すなわち、石膏の足型に対して底背屈方向の回転と、その方向への平行移動が可能で、センサーの前後方向の動きにあわせて、計測断面の位置と傾きを設定し得る。断面の形状はレーザー変位センサーの前後軸回りの回転角度と、その回転半径方向の検出変位によって得られる。センサーの変位はポテンションメーターで検出する。それぞれのデータはA/D変換器を介してパーソナルコンピューターに取り込む。現

在、計測時間は約20分間、処理と出力時間は約10分間である。

3. 対象と方法

今回は、主に医師やパラメディカル、患者の変形に対する視認性についての可能性を検討するだけなので、石膏型を用いた。対象は外反母趾、槌趾、扁平足、内反足及びリュウマチによる変形とし、治療前後の比較も行なった。

4. 結果

医師は、予め決めておかなくても視点を変えて見れること、自由な面で断面形状を見れること、保存、検索が電子的に出来る点を評価した。しかし、CTに比べ内部構造との関係が不明な点、カラー写真に比べ表面の色、性状などが判らないことが欠点とされた。特に、3D-CT、カラーホログラフが臨床的に簡単に应用されれば、不用との意見もあった。

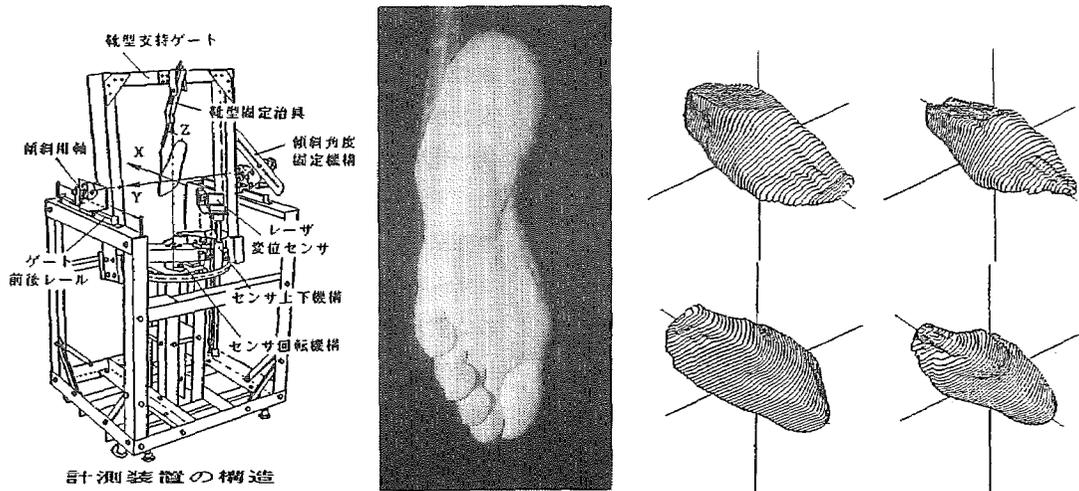
看護婦と患者は、カラー写真の方が理解し易いという意見が多かった。CTとの比較では分かりやすく、放射線の心配もないと好評であった。

5. 考察

生体の変形を記録する手段としては、現在、X線写真とカラー写真が主である。今回、この足部における変形の視認性、認識性の面からレーザー変位計を用いた計測機による計測、記録について検討した。CTに比して内部構造が分からないと言う決定的に不利な面があるが、逆に情報量が少ないため、電子的に保存するのが容易で、再現、視点を変えた表示が簡単だという利点もある。一般の白黒写真に比べて有利なのは、視点を変えられること、断面の形状を任意に表示できること、位置、距離、面積、体積など数値的な処理が可能な点である。また、靴型と生体の足部変形の数値的情報を一元的に処理することにより、靴による変形の発生を予防し、逆に靴により変形を治療する可能性を開くものと思われる。

6. まとめ

山崎により靴型計測のため開発された軸可変型計測機を応用して、足部の変形の計測と記録を試み、その利点、欠点について検討した。



S-2 外反母趾の中足骨 X 線学的計測

心身障害児総合医療療育センター

○君塚 葵、齊藤 勝之、星地亜都司
柳迫 康夫、坂口 亮

Key words: Hallux Valgus (外反母趾)、Metatarsal (中足骨)
Rontogenolical analysis (X線学的計測)

はじめに

中足骨横径は荷重状態により、その大きさを变化させることを、1972年足の外科研究会において報告したが、今回外反母趾例で同様の計測を追加して、本症における前足部の荷重傾向を把握することにより、自然経過の良く知られていない本症の治療とくに手術適応の役に立たせられないかどうかを目的として検討を加える。

方法

歩行時の作用点軌跡が第5中足骨近位部から内側前方に向い母趾に抜けてゆくこと内反変形での第4あるいは第5中足骨の疲労骨が中足骨の近位部に生じ、正常足のスポーツによる中足骨疲労骨折が第2、第3中足骨の骨幹部ほぼ中央に生じることから、足部脊底X線像で第1、第2、第3中足骨では中足骨長軸の midpoint で長軸に垂直な横径、第4、第5中足骨では近位 $\frac{1}{3}$ で長軸に垂直な横径を計測した。

対象は外反母趾を主訴に外来受診した症例の100足である。

これを以前に報告した先天性内反足の治療結果の良好群20足、正常足140足とも比較する。

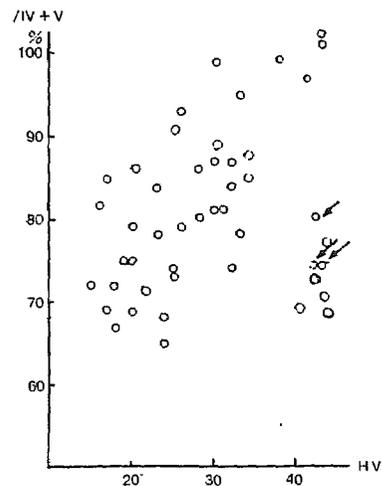
結果

個人差をなるべく解消するため、内外側の比

率つまり第4と第5中足骨横径の和で第1中足骨横径を割った値(以下 $I/IV+V$ と表わす)を用いた。

先天性内反足群と外反母趾群との間には明らかに有意の差がみられる。

また、外反母趾群では外反が増大するにつれ $I/IV+V$ は大きくなってゆくが、外反角度が 40° を越えた11足のうち8足までは逆に $I/IV+V$ が小さくなっていった。この減少は内側荷重の代償能を越えたためと予想される。



外反母趾の外反度と内外側比率 ($I/IV+V$)

S-3 外反母趾足および正常足の X線学的考察

信州大学整形外科
丸山正昭

Key words : hallux valgus, foot, radiographic evaluation

はじめに

外反母趾に影響を及ぼす因子として、開張足、扁平足などがあげられている。そこで、外反母趾足および正常足を X線学的に計測し、それぞれの足の違いについて考察したので報告する。

方 法

当院の外来を訪れた患者のうち、慢性関節リウマチなどによる二次性外反母趾を除く一次性的外反母趾足および正常足の計100足を対象とした。X線学的には足部の正面像（非荷重）を用いて、1) 外反母趾角 (HVA)、2) I・II中足骨長差 (M1)、3) Intermetatarsal angle (IMA)、4) 1st-5th metatarsal angle (M1M5)、5) Total joint line angle (TJLA) を計測した (図1, 2)。次いで、側面像（非荷重）を用いて、6) L/Y比 (L)¹⁾、7) N/Y比 (N)¹⁾、8) C/Y比 (C)¹⁾、9) R/Y比 (R)¹⁾、10) T/Y比 (T)¹⁾、11) Calcaneal pitch (CP)、12) Calcaneo-1st metatarsal angle (CM1) を計測した (図3)。これらの測定値を統計学的に分析し考察を加えた。

結 果

① M1とHVA、IMAとHVA、M1M5とHVAの間にはそれぞれ有意な相関関係を認めた (図4)。しかしながら、L・N・C・R・TとHVA、CP・CM1とHVAの間にはそれ

ぞれ有意な相関関係を認めなかった。

② 外反母趾足では正常足と比べてHVA、M1、IMA、M1M5、TJLAが有意に大きく、Lは有意に小さかったが、N、C、R、T、CM1に関しては有意差を認めなかった。

考 察

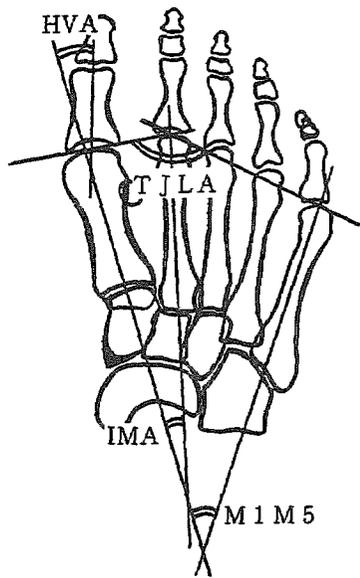
M1に関してみると、M1が大きいほどHVAが増大し、外反母趾足の場合には有意に大きかった。これはMTP関節レベルでの評価であるが、以前より言われている第I趾が第II趾よりも長いエジプト足では外反母趾が多いことを裏付ける結果であると考えられた。

また、IMA、M1M5が大きいほどHVAが大きくなり、外反母趾足の場合にこれらの値が有意に大きかったことは、開張足では外反母趾が多いことを裏付ける結果であると考えられた。

しかしながら、外反母趾足では正常足に比して、Lは有意に小さかったものの、N、C、R、T、CP、CM1に関しては有意差を認めなかった。このことは、扁平足 (L、N、C、R、T、CPが低値、CM1が高値) と外反母趾の関連はあまりないことを意味していると考えられた。なお、この結果には評価に用いたX線写真がすべて非荷重であることが影響している可能性がある。従って、今後は荷重時も含めたX線写真の評価が必要と考えられた。

文 献

1) 横倉誠次郎：本邦成人内外両長軸足穹隆の
基準を定め扁平足の種類に及ぶ
日整会誌，3：331-360，1928



HVA : 外反母趾角

TJLA : Total joint line angle

IMA : Intermetatarsal angle

M1M5 : 1st-5th metatarsal angle

図1 X線学的検査項目

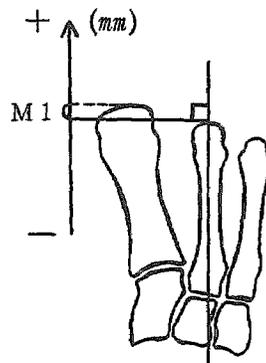
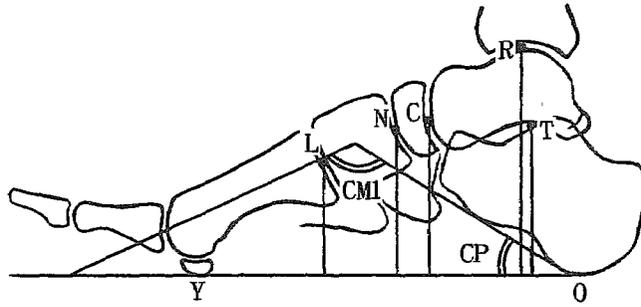


図2 I・II 中足骨長差 (M1)



- L : L/Y (%)
- N : N/Y (%)
- C : C/Y (%)
- R : R/Y (%)
- T : T/Y (%)
- CP : Calcaneal pitch
- CMI : Calcaneo-1st metatarsal angle

図3 X線学的検査項目

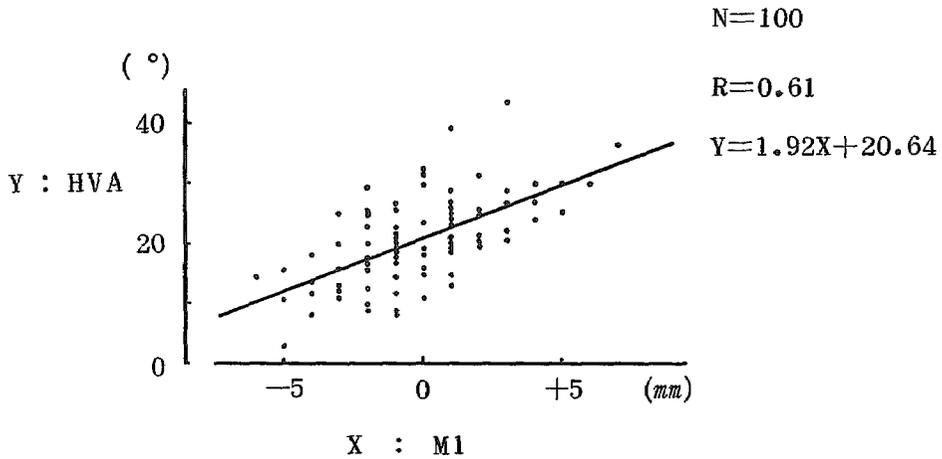


図4 I・II中足骨長差(M1)と外反母趾角(HVA)

日本大学整形外科

○赤木 家康、山口 真一、鈴木 精、斎藤 好美、
町田 英一、木内 哲也、佐野 精司

Key words : Hallux valgus (外反母趾)

Fuson's projection (Fuson撮影)

Roentgenographic investigation

(X線学的検討)

目的：外反母趾は前足部痛を訴える疾患のなかで最も頻度の高いものであり、その発生には靴、とくにハイヒールとの関連が指摘されている。近年、生活様式の変化に伴ってわが国でも外反母趾例は増加傾向にあり、とくに女性に顕著である。共同演者の山口は外反母趾例と健常足例をFuson撮影で比較検討し、外反母趾症例の開張足による前足部横アーチの破綻を評価した。今回、われわれは外反母趾症例で術前、術後にFuson撮影を行い、荷重時前足部横アーチの変化とほかのパラメーターでX線学的計測を行った。また、術後の症状の改善との関連について検討を行った。

方法：症例は1983年から1990年までに当院で手術を施行した外反母趾症例のなかで、手術前後にFuson足台を用いて撮影を行った13例24足を対象とした。症例は全例女性であり、年齢は21歳から70歳、平均38.8歳であった。全例

にBunionによる疼痛を訴え、6足に第2、3中足骨頭下の胼胝の疼痛を、4足に第1中足骨頭部痛を訴えていた。手術法はChevron法10足、Hammond変法10足、McBride法4足であった。術後観察期間は7.2年から6カ月、平均3.5年であった。

われわれが用いているFusonの足台は上部が約150度の角度をもつ2つの平面から構成されている。この足台はX線透過性の材質で制作されており、後足部から前足部にむけて立位荷重時のX線撮影を行う(図1)。X線写真で各

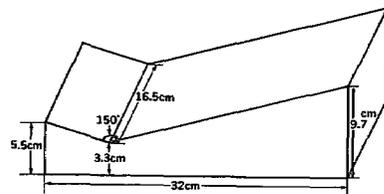


図1 Fusonの足台

中足骨頭の水平面からの高さを、第1-5中足骨頭間の距離で除した値Height Ratio(以下HR)を計測し、次に2つの第1中足骨種子骨の接線と水平面とのなす角度Sesamoid Angle(以下SA)を計測した(図2)。

さらに立位X線写真像で外反母趾角Hallux valgus angle(以下HVA)、および第1-2中足骨角(以下M₁M₂A)、第1-5中足骨角(以下M₁M₅A)を計測した(図3)。

以上の操作を術前、術後で行った。また、術後に疼痛(安静時痛、歩行時痛、歩行後痛、夜間痛)圧痛、発赤、胼胝、などの症状と計測角度の変化との関連を検索した。

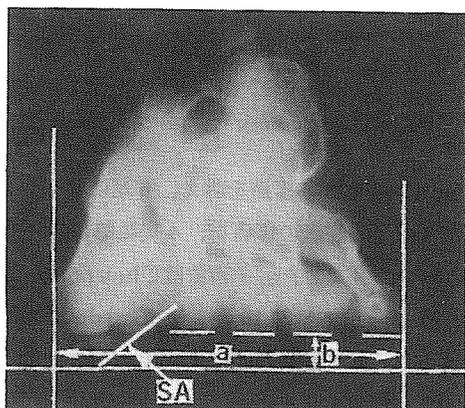


図2 軸射像 $HR = b/a$



図3

結果：HVAは術前平均35.6度から術後20.7度に矯正された。M₁M₅Aは36.4度から31.1度に、M₁M₂Aは17.0度から5.0度に、SAは35.1から22.8度にそれぞれ改善していた。

手術前の計測ではM₁M₅AとM₁M₂AおよびHRに相関がみられ、これらの症例は開張足傾向で荷重時前足部横アーチの低下が認められた。またSAとHRにも統計学的相関があり、外反母趾患者は前足部アーチの破綻とともにSAの増加、つまり第1中足骨の種子骨の回旋が伴うことが確認された。これらSA、HVA、M₁M₂A及び、M₁M₅Aには術前、術後にそれぞれ統計学的相関がみられ、どの角度も術後には減少傾向にあった。

術後、Bunionによる疼痛、第1中足骨頭痛は改善傾向にあったが、胼胝は83.8%に残存した。また術後に安静時痛、歩行時痛、夜間痛は改善したが、歩行後痛を16.7%、圧痛33.3%、また発赤は16.7%にみられた。症状と計測角には統計学的な相関は見出せなかった。また、それぞれの手術法ごとの角度の変化にも有意差は認められなかった。

考察：外反母趾はハイヒールを常用する女性に多い疾患であり、男女比は1:40といわれている。原因としては力学的、先天的、靴による要因が指摘されている。外反母趾は疼痛のみならず美容上からも患者にとって大きな愁訴である。

今回の調査では、手術によってHVAを減少させることにより、他のパラメーター、つまりM₁M₂A、M₁M₅A、SAもそれに伴って減少していることが統計学的に確かめられた。しかしHR₁₋₅より求めた前足部横アーチには変化がみられず、アーチの減少による第2、3中足骨頭下の胼胝も残存傾向にあった。これより前足部横アーチの破綻にしたがってM₁M₂A、M₁

M_5A の増大がおこり、さらに第1中足骨軸が回施し、開張足となってHVAが増大するという順序が考えられる。

症状改善と角度改善との関係がバラレルでないのは、年齢、罹患期間、ADLの程度が一定でないためと考えられた。

まとめ

1. Fuson の足台を用いて、外反母趾症例を術前、術後にX線学的比較計測を行った。
2. 術前の計測で、すべての症例に開張足傾向があり、前足部横アーチの低下が認められた。
3. 術後、HVAの減少に伴って M_1M_2A 、 M_1M_5A 、 SA のすべてが改善していた。
4. ただし計測角度と症状の改善は平行していなかった。

S-5 母趾基部種子骨の大きさ(体積)と外反母趾、第一報

大阪市立大学整形外科

○正岡 悟、島津 晃

大阪市立大学放射線科

城戸 正博

Key words : SESAMOID BONE, HALLUX VALGUS

1. はじめに

母趾MP関節における種子骨複合体 (SESAMOID COMPLEX) は、立位歩行時に、圧迫・伸展・捻れのストレスを絶え間なく受けている。その機構の破綻は、同関節荷重面の不均衡、足底筋膜・足底筋腱の緩み・転位、ひいては足の構成体自体のアラインメントに影響を与えうる。今回、種子骨体積と外反母趾との関係に就いてその一面を調べた。

2. 方法

外反母趾の60人92趾、対象46人92趾、合計106人184趾について足部のレントゲン計測を行った。撮影は全て裸足、立位荷重位での足を、管球・フィルム間100cmの位置で行った。撮影方向は、正面・側面・軸位とした。種子骨の体積を図1のように概算した。aは種子骨の長軸方向の長径、bはそれと直交する種子骨の短径、cはこの二つと直交する種子骨の高さである。種子骨を楕円体を半切したものとして仮定し(図2)、aをその長径、bをその短径、cをこの二つに直交する径とすると、この半切楕円体の体積は次の式で得られる。

$$\text{体積} V = \frac{2}{3} \pi a b c$$

これを種子骨体積の概算値として算出した。

種子骨体積 [mm ³]		外側種子骨		内側種子骨	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
対象趾	92趾	1962.9	703.9	1543.7	572.4
外反母趾	92趾	1782.7	488.3	1254.6	624.6
< 女性 >					
対象趾	40趾	1641.1	498.7	1426.3	504.5
外反母趾	76趾	1724.5	477.7	1230.3	598.7

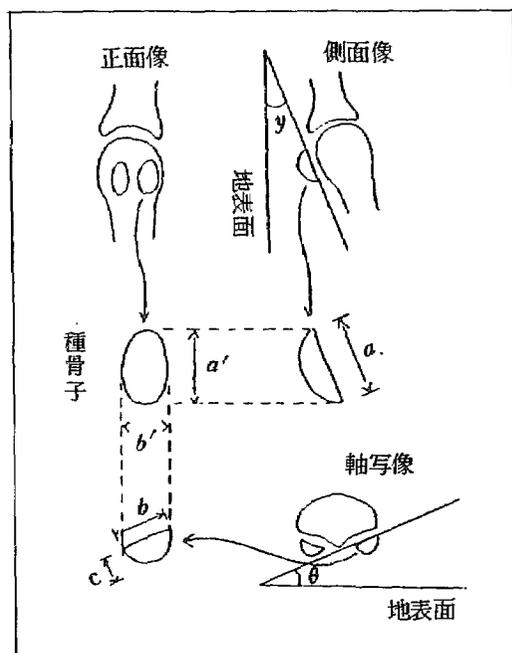


図1 レントゲン計測

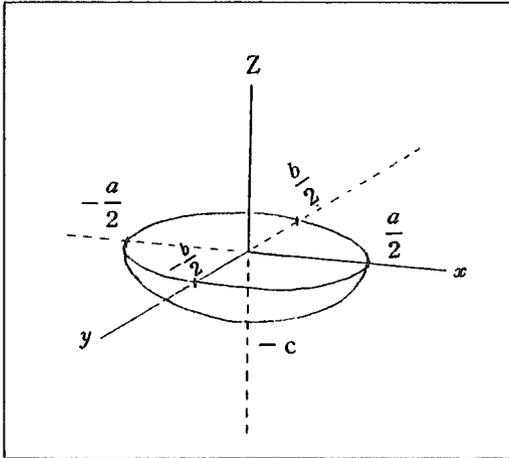


図2 種子骨体積の概算

3. 結果

種子骨体積は表1の通り。但し、片足外反母趾の人の非外反母趾足は、外反母趾グループにも対象グループにも入れていない。外反母趾の有無に拘らず、種子骨は全体に内側のものより、外側の方が大きい ($P < 0.05$)。又、外反母趾の内外種子骨の体積の差は対象のそれより大きい ($P < 0.05$)。これらの結果は母集団が女性のみとした場合も、両性とした場合も同様の結果が得られた。

4. 考察

母趾基節における種子骨は立位歩行に際し、体重を支えると同時にMP関節部での運動を滑らかにする役割をもつ。又、toe-offに際しては足の縦アーチを緊張させ、母趾を屈曲する張力も仲介する。こういった機転に応ずるために内外側の種子骨はバランスよい大きさを保ち第一中足骨骨頭下に整復位に位置している必要がある。今回の計測では女性正常足の場合、内外側の種子骨の体積は比率にして、外側/内側 = $1641 / 1426 = 1.15$ であった。そしてこれに比べ外反母趾の場合、外側/内側 = $1724 / 1230 = 1.40$ とその比

率が有意に増加しており、内外側種子骨の大きさが不均衡になっていることがわかる。

5. 結論

外反母趾の60人92趾、対象46人92趾、合計106人184趾に就いてレントゲン計測を行い、種子骨体積を調べた。その結果、外反母趾の有無に拘らず、外側種子骨の方が内側より大きかった。外反母趾では対象に比して内側種子骨の方が外側より小さかった。

S-6 安全靴着用女子作業者の外反母趾調査とその予防対策

神崎製紙診療所

○城戸 正博

大阪市立大学医学部整形外科

正岡 悟、 島津 晃

Key words : hallux valgus (外反母趾)

safty shoes (安全靴)

はじめに

近年、日本でも女性の社会進出が目ざましく、そのため女性専用の職能靴が開発されているが、すでに2～3の職能靴で足への悪影響が報告されている。

私も、女子用安全靴について、本学会で数回にわたり足への影響の大きいことを報告し、その対策として安全靴の改良まで行ってきたが、今回はその経過の過程で外反母趾が果たして発生しているかどうかについて調査検討した。又、その予防対策についても言及する。

対象および方法

某製紙工場女子作業員128名、年齢26才～59才、平均年齢50才、勤続年数2年～40年、平均勤続年数は16.8年、そのうち10年以上の人が104名(81.3%)と大多数を占め、その平均勤続年数は20.0年、10年以下は24名、その平均勤続年数は2.9年であった。

方法は全員の起立位のフットプリント採型と同時に足の外郭線をスクライバーで記録した。計測はレ線像での外反角とほぼ相関するといわれている母趾角の測定を行い、母趾角15°以上と以下とに分け、更に、それぞれの中からこれまで症状のあった人と症状の経験の全くない人とに分け、

以上4群を比較検討した。又、他の使用靴の調査を母趾角15°以上の46名に行った。母趾角15°以上で症状のあった28名にはレ線撮影を行い、レ線学的検討を行った。

結果

表1. 128名の女子作業員年齢別(5歳段階)分布状態と母趾角15°以上者の年齢別出現頻度

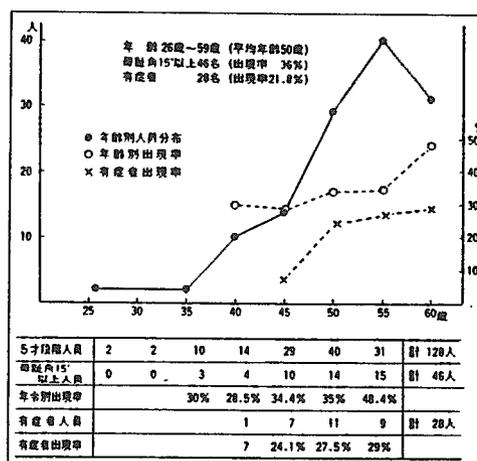


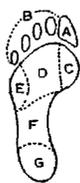
表1に示すように母趾角15°以上46名(出現率36%)で、そのうち有症者28名(出現率21.8%)であった。年齢別出現率は35才より45才までほぼ30%、45才より60才まで次第に増加、60才で48.4%であった。有症者28

名の年齢別出現率も年齢と共に増加し、60才で29%であった。母趾角15°以上46名の母趾角平均値は右20.6°、左21.2°、有症者28名は右23.2°、左23.8°、無症者18名は右22.0°、左20.4°であった。

母趾角15°以下82名の母趾角平均値、右9.1°、左9.9°で、有症者47名の平均値右8.5°、左9.5°、無症者35名の平均値は右9.9°、左10.3°であった。

フットプリントによるタコ出現率の比較(表2)では4群とも前足部中央(D区分)にタコの発生

表2. 4群のフットプリントによる足底区分別タコ、ウオノメ、イボの出現率(%)比較



(全員128名)			足底区分(出現率%)							
母趾角	症状	人数	左右別	A	B	C	D	E	F	G
15°以上	(+) 28名	R	25.0	7.1	21.4	50.0	32.1	0	0	
		L	35.7	7.1	25.0	53.6	21.4	0	0	
	(-) 18名	R	5.6	0	22.3	22.3	22.3	0	0	
		L	0	0	5.6	22.3	16.7	0	0	
15°以下	(+) 47名	R	8.5	2.1	23.4	48.9	42.6	6.4	2.1	
		L	10.6	2.1	27.7	57.4	38.3	2.1	0	
	(-) 35名	R	2.9	0	5.7	22.9	20.0	5.7	5.7	
		L	2.9	0	8.6	25.7	20.0	5.7	5.7	

が著明であり、有症群が多く、無症群が少ないことも認められた。母趾角15°以上と以下との間では、15°以上の有症群にのみ母趾裏(A区分)にタコの多いのが認められた。15°以下の有症群では前足部小趾側(E区分)にタコの多いのが認められた。

考察

外反母趾と靴との関連性についての疫学的調査では、すでに高い発生率(33%~48%)が欧米より報告されているが、今日の吾々のデータでも母趾角15°以上が36%発生し、年齢別では60才で48.4%と極めて高い値であった。この

発生要因を靴とすれば、本母集団では、全員が毎日8時間の着用を強いられる安全靴に帰結せざるを得ない。安全靴は爪先を広く、趾への直接の圧迫のないよう、又、趾先が金棒に突込まぬよう中底面を滑り難くしてあるが、安全靴改良の過程でフレキシビリティを増したため、この部の衝撃が反って大となり前足中央部のタコ多発を来したことはすでに報告したが、今回のフットプリントによる調査でもこの事実は再確認された。又、母趾角15°以上で症状のある群にのみ母趾裏にタコの多発があることが新たに判明したので、外反母趾の症状発生と母趾裏タコとの間に関連性が考えられると共に、母趾を先端から圧迫すると同じ力が母趾裏から母趾にかかり、これが安全靴での外反母趾発生に繋がるものと考えた。従って予防策はこの衝撃を逆に滑らすことで逃がすと共に、中足部から踵部は逆に前へ滑り込まぬよう配慮した。

むすび

1. 安全靴着用女子作業者の外反母趾発生率は欧米人並の高値であった。
2. 外反母趾症状発生と母趾裏タコ発生とは関連があるように思われた。
3. 外反母趾発生予防に中底面を滑らし、中後足部を保持する工夫は効果があると思われた。

S-7 外反母趾手術後患者の履物について

城南病院

石塚 忠雄

Key Word: Hallux Valgus; Post-Operative Orthopaedic Shoes (外反母趾手術後患者の履物)

《目的》最近、各医療機関において、外反母趾患者の急激な増加が認められている。当院の統計によっても昭和60年1月1日より12月31日迄の外反母趾患者数は、男性7名、女性85名、合計92名であり、その内手術を施行した者は男性1名、女性5名で、手術足数は男性2、女性10の計12足であった。これに対して平成元年度の外反母趾患者の来院数は男性15名、女性286名、合計301名であった。この内手術を施行した者は、男性2名、女性61名であり、手術足数は男性4、女性114の合計118足であった。(表1)

かかる統計が示す如く、この外反母趾患者の異常な程の増加は当院の特種事情にもよるが、その他に一般大衆が外反母趾という疾患をよく認識してきた結果にはかならない。かかる外反母趾患者の手術数の増加に伴い、手術後に使用する履物について、若干の工夫を試みたのでその結果を報告する。

《方法》外反母趾患者の手術後の処置は通常ギブス固定、ギブスシーネ、又は単なるシーネ固定などが行われてきたが、これらの手術後の処置は、必ずしも患者に満足感を与えるものではなかった。殊に両足同時に手術を施行した場合は、松葉杖を使用してもトイレ歩行などに極めて困難を来すのが現状である。このため私は手術後直ちに歩行に適し、しかも外反母趾の手術創に対して十分な保護が加えられるような靴を考案したので、その結果を報告する。

手術後の靴はタイプ1とタイプ2に分け、タイプ1は先足部を十分に露出し、足囲を十分に広げ、先足部から中足骨々頭部、更に中足骨々間部にかけて過度に締め付ける事がないよう十分な余裕をとった。内側靴底はクッションの良い、多少固めの、しかも軽い緩衝素材を用い、又滑り止めの工夫を凝らし、着脱を容易にするためマジックバンドにて3ヵ所固定するようにした。更に靴底部は、軽いコルク状の素材を用い、歩行方向に対して横に細かい刻みを付け床との接地面積を広げ、滑り止めの効果を応用した。そして軽度先足部を挙上し、踵の部分を下げ、なるべく踵の部分で体重を支えるよう考案してある。更に足関節部をしっかりと固定し、足関節の運動をある程度制限し、先足部への力の波及を防止している。

手術後は手術レボ弾性包帯で軽く傷口を被い、外反母趾用矯正具にて固定し、そのままの状態

外反母趾患者来院数及び手術施行患者数

手術	昭和59年		昭和60年		昭和61年		平成元年		計		合計	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女		
来院患者	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	2
手術患者	1	3	0	4	0	15	0	19	1	25	2	67
計	1	3	0	4	0	15	0	19	1	25	2	67
手術足数	2	6	0	8	0	30	0	38	2	50	4	114
計	2	6	0	8	0	30	0	38	2	50	4	114
来院患者	15	271	2	61	4	16	5	21	5	37	17	301
手術患者	2	61	1	4	1	3	2	5	0	8	1	118
計	17	286	3	65	5	19	7	26	5	45	18	319
手術足数	4	122	2	8	2	6	10	10	0	16	2	134
計	4	122	2	8	2	6	10	10	0	16	2	134

表 1

矯正具を装用させ、手術後麻酔が回復し、自力で歩行が可能になった時点でこれらの靴を履かせてトイレ歩行を許可させた。

タイプ2はタイプ1と比べて更に軽快な靴とし、マジックバンドにてリスフラン関節から中足骨及び先足部まで十分開放できるようにし、前述した如く、手術後軟性の外反母趾矯正用の装具を着用し、この靴を履けるように工夫した。タイプ1と比べてより歩行が軽快に出来、クッションも更に柔らかく、着脱が容易なように工夫した。足底部はゴム製品を用い、小さな円形状の「ぼっち」を多数つけ滑り止め効果を靴底に持たせた。そして先足部を軽度開き、挙上する事を試みた。

《結果》手術後ギプス固定やシーネ固定を行った患者と、筆者が考案した手術後の靴を着用した場合には、患者の手術後の満足度に非常に大きな差を認めた。即ちこれらの手術後矯正用の靴を履く事で、トイレ歩行も極めて容易になり、手術の翌日から松葉杖を使用して院内を軽く歩行する事も

可能になった。患者の心理的満足度は予想外に大きかった。

タイプ1とタイプ2を比較すると患者の好みは種々であるが、タイプ1が良いと答えた者は12名中7名、タイプ2が良いと答えた者は5名であった。しかし良いか悪いかという判定は患者の心理的な嗜好の問題が強く影響し、どちらが優れているかという事を判定するのは今の所困難である。

しかしタイプ1はタイプ2に比して固定度が強く手術直後にはタイプ1が好まれ、手術後2週頃からは軽いタイプ2が好まれる傾向を認めた。

この2種類の靴は、外反母趾手術後患者の履物として考案されたが、外反母趾用だけではなく、前足部の他の疾患で手術を施行し、手術部位を安静に保たなければならない患者にも利用出来る。

又、前足部の急性炎症疾患、殊に疼痛腫脹を伴う疾患、又は前足部の外傷骨折、靱帯損傷にも適用し得ると考えている。



写真1. タイプ1

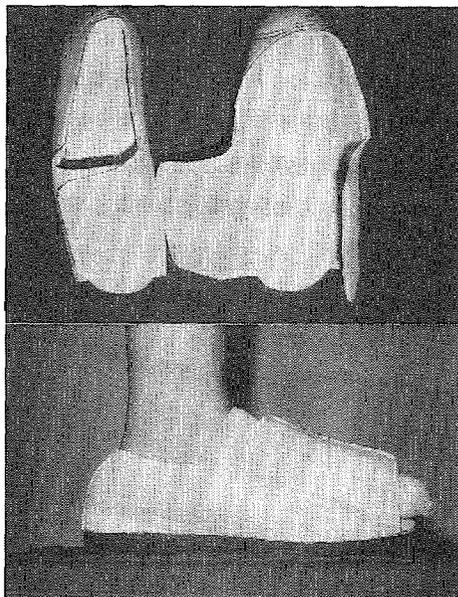


写真2. タイプ2

外反母趾用スプリントの改良、 および、オリジナルプレッシャー リリース作製材料について

フ ク イ 株 式 会 社

福 井 秀 行

Key word : cushion rubber クッションラバー

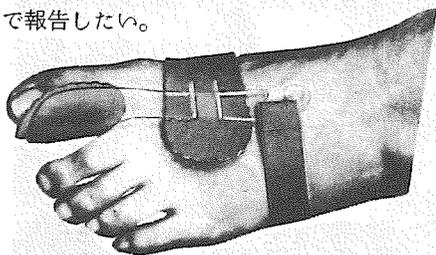
original pressure relief products オリジナルプレッシャーリリース

外反母趾用スプリントとしては、ナイトスプリントやデイスプリントが知られているが、装具としての機能を重視するため、起立歩行を避けなければならない、使用する靴等が限定されてしまうなどの制約がある。

しかしながら、外反母趾で悩む人々の大半は日常生活をそのまま治せる装具を求めているため、要因のひとつとされている靴による障害がなかなか避けられていないのが現実である。

そこで、当社としては、全国でまだ数件ではあるが、医師とタイアップしている健康靴店などを紹介し、装具をつけて覆ける靴や足底板等を挿入できる靴を探せるように協力をしている。

今回は、それらの医療関係者や靴の専門家等の意見を参考に、スプリントやプレッシャーリリースについて若干の改良と新製品を加えたので報告したい。



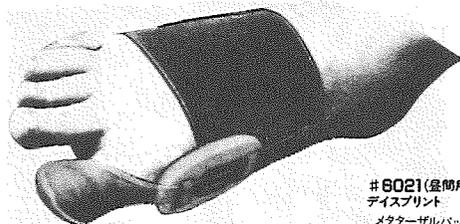
#6035(夜間用)
ナイトスプリント

(ブッケンマン博士考案)
世界各国特許出願中

1) ナイトスプリント#6035について

従来の熱可塑性樹脂ブレキンドールやマクロロンでは、誤って起立・歩行をした場合に折れる、また、足の上下の動きに対して甲に添いにくいなどの問題点があった。

当社では、一昨年より、熱可塑性樹脂に粘性素材を加え、特殊熱処理を施したベルケデュールを使用し、昨今ではそれらの問題を解決でき非常に好評である。



#6021(昼間用)
デイスプリント
メタケージラバッド入
#6022(昼間用)
デイスプリント

2) デイスプリントについて

指袋部をダブル縫製にして、日本人向けにやや短く、厚くした。ただし、あまり強度を持たすと、異和感が増すため索引力の調整が必要である。装具のずれを防ぐため、足に合ったソックスを併用することも大切である。



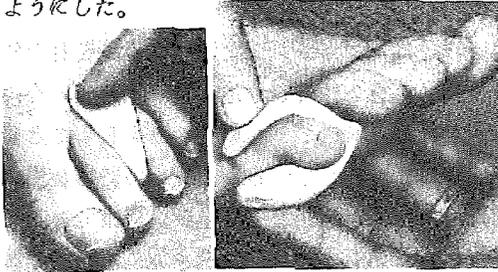
#8128
トゥースプレッジャー
(ラバークッションタイプ)





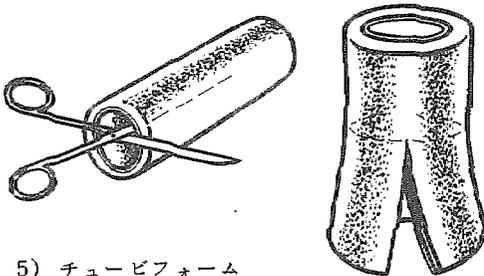
3) トゥースブレッダー #8129・#8128

従来は、各人でクッション部に脱脂綿やガーゼ、硬質ゴムや軟質ゴムを挿入してその強度を調整していたが、当社で適切と思われるクッションラバーを添付し、必要に応じて使用できるようにした。



4) ベルコプラスチックについて

当社で新発売した、オリジナルのプレッシャーリリーフを作製できる高品質シリコン樹脂である。20枚パック・5個入りになっているため、無駄が少なく、適量での作製が容易である。硬化後、削ったり研磨ができるため修正が可能。既製品では間に合わない場合に足に合わせて希望する型が作製できる。250枚入りもある。



5) チュービフォーム

同じく当社で新発売した、オリジナルのプレッシャーリリーフを作製できる高品質フォーム

ラバーである。内径が15%と20%の2タイプ。22cm・12本入りになっている。ハサミやカッターで簡単にカットでき、指間や足底に希望する大きさの型で作製できる。

5) その他

5本指ソックス、足袋型ストッキングの併用や足のストレッチングの併用をすすめている。尚、独語版であるが、足と装具類のマニュアルFUSS-LEXIKONを実費で提供できる。

以上、取り扱い以来の若干の改良点などを報告したが、ひとりひとりの足の形、長さ、太さ肉付き、そして疾患の原因が千差万別であるため、数あるプレッシャーリリーフのどのタイプ・どのサイズをいかに工夫して使用するかがテクニックと言えるであろう。効果的な使用工夫や試みの報告を待ちたい。

(まとめ)

スプリントやプレッシャーリリーフについて若干の改良を加えたが、既製品で間に合わない場合は、オリジナルのプレッシャーリリーフが作製される。

S-9 歯科材料シリコンを応用した外反母趾装具の紹介

川村義肢株式会社

宮下 義幸

Key words: Hallux Valgus (外反母趾) Orthosis (装具) Dental Material (歯科材料)

わが社では、ドイツ・エルコデント社が整形外科靴や足部疾患用に開発したシリコン材料を用いて、外反母趾治療、特に足趾間に装着する装具を製作している。昭和60年より現在まで、大阪日本赤十字病院において、外反母趾での足変形の防止や除圧などに幅広く応用し、良い結果が得られているので、その装具製作について、症例を通して紹介する。

外反母趾疾患の装具では、従来ソフトスポンジ等の材料を使用し、装具の製作に当たってきた。しかし、変形の著しい足趾に関しては、変形に対応できる柔軟な材料が見当たらず、採型および適合が困難で、高度な技術が要求されていた。

エルコデント社のシリコン材「エルコトンHE」は、こういった問題を解決できる材料である。外反母趾に留まらず、リウマチやハンマートゥ、クロートゥといった足趾変形に対しても、緻密な採型を可能にし、優れた適合性を発揮する。この材料によって、従来の材料では対応できなかった著しい変形の足部にも対応できるようになった。

また、従来のギプス包帯による採型では、患者に不快感を与え、時には疼痛を訴えられる場合もあった。しかし、このシリコンを使用することにより、採型と、足趾の矯正や除圧を同時

に行うことができる。また、採型したシリコンを必要部分だけ残り研磨することによりフィット感を高め、長時間の装着にも対応できるようになった。

我々は、シリコンによる外反母趾装具の他に、足底の疾患や外反扁平足を伴った変形の為に市販の靴では対応できない患者でも装着できるような靴を製作している。これらの靴の製作にあたっては、適合状態を外見から観察でき、しかも圧迫を感じる部分には熱を加えて修正を施すことの出来る透明なプラスチックシート材料「エルコフレックス」によりテストシューズを製作し、フィット性に優れた靴を製作している。

考察

リウマチ3例、外反母趾3例の計6例に対して装具を試作し、評価を行った。増えつづける傾向にある外反母趾疾患に対し、このシリコン材料を使用することによって足趾間の装具の適合は良くなってきたが、これにとどまらず、今後さらに研鑽、努力していきたいと思う。

Our Experiences as Shoe Sellers

Alice Christians, K. K. Alice, Kobe

Observations

Since more than 6 years we are specializing in selling German health shoes in Japan. We have our own retail shop in Kobe. Our customers are mainly those with some kind of pain or discomfort in feet, knees, or back. The majority of our customers are ladies of more than 40 years old. Recently there seems to be a tendency that more and more younger ladies come to ask for help for their feet. In almost all the cases the feet are more or less deformed. Among the deformities hallux valgus (gaihan boshi) in its many different forms is quite common.

Complaints of Our Customers

Many of our customers complain about not being able to find proper shoes and that their feet hurt. The cause of pain is very often a corn on toes or between toes, or a callosity or corn under the foot in the metatarsal area. Some feel a splitting pain between the toes when walking, or pain at the big toe joint (metatarso-phalangeal joint). Occasionally, we also hear complaining about stiff shoulders and about cold feet.

State of Our Customers' Feet

We noticed that not one hallux valgus is similar to the other. There are light deformities and most severe ones. Some cases of hallux valgus are combined with R.A. or other form of arthritis and diabetes. Some people may have been born with a deformity of their feet. There are people with no hard skin under their feet, others have horny skin, callosities or even corns under their feet. Some toes are bent and cannot be stretched any more. Very often the nails are unhealthy and damaged. Feet with hallux valgus usually show a bunion with some redness of the skin caused by pressure from shoes, or due to inflammation of the bursa which presumably also results from irritation caused by pressure from shoes.

Shoes used by Our Customers

From the way in which the shoes of our customers are deformed, we can easily know that the feet in the shoes have usually hallux valgus. When the shoes were new, they surely had a different shape. They may have been bought for their looks, they

were of a shape according to what seemed to be fashionable. Probably they were bought to fit to a dress or to a handbag, but obviously they had not been bought to fit to the feet.

Development of Hallux valgus

Most people with hallux valgus also have a splayfoot. A splayfoot starts with the sinking of the metatarsal arch, followed by the spreading of the metatarsals as well as the obvious spreading of the toes. On top of that there is often a weakness of the connective tissue which is more common in women than in men. High heels on shoes cause the bodyweight on the feet to be pushed to the forefoot, especially to the ball area. Pressure from tight, pointed, ill-fitting shoes inhibits the natural function of the foot and

causes the muscles and tendons to weaken. These and other reasons, for example R.A., are the source of the development of hallux valgus.

Results of Our Shoe Fitting

With shoes it is not possible to correct a hallux valgus itself, but it is possible to make walking easy or easier for our hallux valgus customers by selecting fitting shoes and by performing orthopedic adjustments, when necessary. By wearing the shoes which we supplied, our customers can find relief from pain and from tired feet, they can walk comfortably. It is to be remarked that we have best results with 2 different kinds of shoes. They are products of Solidus in Germany. The reasons why these shoes fit best are analyzed and discussed.

名古屋通信病院整形外科

竹田 宜弘

Key words : 外反母趾 (Hallux valgus), Orthosis.

外反母趾に関する一般への啓蒙が盛んとなった今日この頃、軽度な前足部変形と痛みを主訴に来院される患者さんが日ごとに増加しています。手術適応を有する高度な変形は患者さんの希望により手術を行います、手術を希望されないが、前足部特に母指の変形と疼痛を伴う外反母趾で悩んでおられる人が多い現状を考えて、諸先輩が考案された外反母趾用装具といささか異なる特徴を有する装具を開発しました。

主目的は、足にとって一番重要とされる、縦のアーチと横のアーチを保持しながら母指の変形と前足部の指の運動性を回復し、同時に装用したまま指の自動運動を可能にすることです。

方法として、土ふまず部分と中足骨部分に各足のアーチを保つためにそれぞれ適切なパットを装用した足底板を基本にして、母指と第2指との間に位置を自由に調節でき、かつ安定性を得るためのパットを使用し、足全体をつつみ込む目的で踵の上部と土ふまず部分にベルトを使用しました。

1987～1989の3年間に女性75名、男性13名計88名に使用しました。片側のみ使用した症例もあり、左側にのみ使用した症例が多かった。

使用効果判定にあたり、X線写真を検討しましたが、使用経過年数及び症例も少い上に自由にとりはずしができるため、使用時間も症例に

より異なりますので、計測上の違いは認められませんでした。しかし、使用感と指の運動性にすぐれた点と母指の痛みが改善された症例が多く良い結果を得たものと信じます。

装具に対する諸先生方の御批判、御教授いただきたく報告します。今後の改善に役立たせたいと思います。

なお今回の装具開発にあたり御協力いただきました松本義肢製作所の松本耕治氏に深く感謝致します。

外反母趾患者に対する装具療法の検討 — 症状の推移、X線学的検討、足底圧パターンの変化から —

札幌医科大学整形外科

○ 鶴田 文男、石井 清一、小原 昇、宮野 須一、倉 秀治、
大寺 浩造、太田 美穂

札幌肢体不自由児総合療育センター

佐々木 鉄人

Key words: Hallux valgus (外反母趾)、Corrective brace (矯正装具)
Foot pressure (足底圧)

【目的】

近年、靴による足部変形に対する意識は高まっており、外反母趾を有する患者が外来を訪れる機会は増えてきている。本疾患に対する手術療法、装具による保存療法は多種多様であるが、いまだ確立した治療法がないと言える。今回、われわれは装具療法として各種装具の効果を患者の自覚症状、X-P計測、足底圧パターンの変化につき調査したので報告する。

【対象及び方法】

対象は足部痛、足部変形を主訴として受診した17人(34足)の外反母趾症例である。男3例女14例、年齢は12～69歳(平均年齢36.1歳)平均追跡期間9.6ヶ月である。外反母趾の程度は、加藤らの分類によると第I群26足、第II群4足、第3群4足である。これらの症例に対し昼間装具としてトゥスプレッガー(装具①)デイスプリット(装具②)、夜間装具としてナイトスプリット(装具③)を処方した。(図1)これらの患者さんに対し自覚症状の推移について調査した。次に足部変形の矯正の度合について、装具装着時のX-P計測及び足底圧パターンの変化により検討を加えた。X-P計測は、外反母趾角、M1M2角M1M5角を用い評価した。

トゥスプレッガー(装具①)、デイスプリット(装具②)装着時は立位X-P、ナイトスプリット(装具③)装着時は臥位X-Pにて評価した。また、足底圧パターンはアマ社製圧力分布測定装置を用いトゥスプレッガー(装具①)、デイスプリット(装具②)装着時に限り測定した。

分析は静止時立位、歩行時の2つの方法を用いて行った(図2)。

【結果】

1. 自覚症状の推移

装具装着により、ほとんどの例で疼痛の軽減を認めていた。また、装着率は、ナイトスプリット(装具③)が高く、トゥスプレッガー(装具①)、デイスプリット(装具②)は低かった。

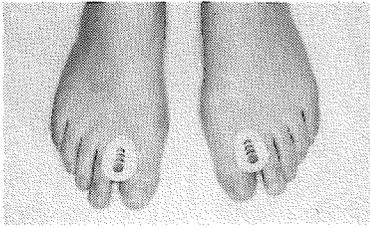
2. X-P計測

第I、II、III群ともトゥスプレッガー(装具①)装着時X-Pで外反母趾角の矯正が得られていたが、第I群の矯正の程度が最も大きかった。デイスプリット(装具②)装着時X-Pでは3群ともさらに外反母趾角の矯正が得られた。ナイトスプリット(装具③)装着時X-Pでは3群とも最も外反母趾角の矯正が強かった。

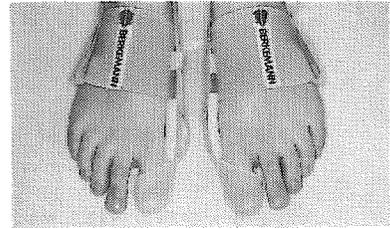
3. 足底圧パターン

1) 静止時立位：足部変形のある前足部に注目し解析を行った。3群ともトゥスプレッガー(装具①)装着により第I、II趾MP関節部付近から第I趾趾尖部への重心の移動を認めた。この傾向は第I群でより強く認められた。デイスプリット(装具②)装着時にはこの傾向をより強く認めた。
2) 歩行時：足趾の離床時の荷重点に注目した。3群ともトゥスプレッガー(装具①)装着により第I、II趾MP関節部付近から母趾球部へ荷重点の移動を認めた。デイスプリット(装具②)装着時にはこの傾向をより強く認めた。

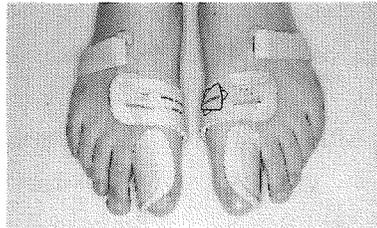
以上の結果より若干の文献的考察を加えて報告する。



a, トウ Spreeder

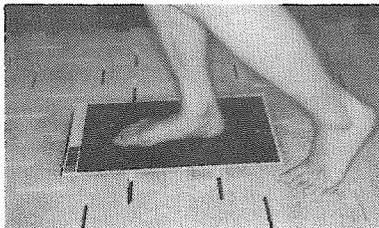


b, ディスプリント

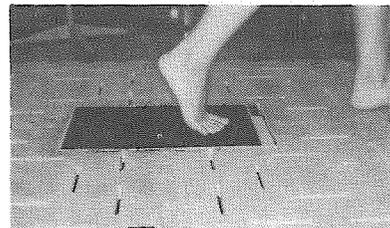


c, ナイトスプリント

図1. 各種装具



a, 静止時立位：測定する側を足底板にのせ反対側の足で支える



b, 歩行時：1足ずつ測定を行う

図2. 圧力分布測定法

東北公済病院整形外科

○北 純、千葉 芳行

東北大学整形外科

石川 隆、山口 修、橋本 貞敬、桜井 実

Key words : Hallux valgus (外反拇趾)、shoe insert (靴インサート)

外反拇趾の発生・増悪に関係する因子としては、これまで種々述べられているが、患足に内在する因子としては、①拇趾が第2趾より長い、②第1中足骨と第2中足骨の骨幹長軸のなす角(M_1-M_2 角)が大きい、③扁平足の存在、④開張足 spray foot の存在、⑤関節弛緩性 joint laxity が存在する、⑥軟部組織の解剖学的配列の異常の存在、などがあげられてきた。多くの外反拇趾患者を観察すると、後足部で踵骨外反を示し、後足部から中・前足部が全体として回内し、扁平足となっている。又、前足部MP関節は横アーチが消失し直線状に配列することが多い。これまでの外反拇趾の治療に用いられた shoe insert は、ほとんどが内側 arch support と metatarsal pad を用いるものであった。我々は荷重時、足部全体の回内と拇趾中足趾節間関節の内方移動を防ぐ目的で、踵部に内側 wedge を付け、中足部で内側 arch support、前足部で metatarsal pad を配置した足底板 shoe insert を作製し、実際に用いたところ、良好な結果を得たので報告する。

症例は外反拇趾の6例で、全例女子である。年齢は22才～46才である。立位足部2方向撮影および Cobey の後足部撮影を行って、荷重位での足部骨性 alignment を評価し、患者の持参す

る靴にあわせて、insole を作製した。insole の内側 wedge は5～6mm、arch support は7～8mm、metatarsal pad は4～5mm とした。insert 挿入後に再度X線撮影を行って評価した。

全例で疼痛の軽減と、shoes の使用時間の延長が得られた。X線学的には立位正面像での M_1-M_2 角、HV角の改善が認められ、insert の効果があったと考えられた。踵骨外反を示し、足部回内傾向を持つ外反拇趾例には、踵骨内側を挙上して踵骨外反を防止し、足部の回内を防いで第一中足骨頭の内方移動を防ぐことが有用と考えられた。

桜町病院整形外科

○加藤 正、星 亨

Key words: Hallux valgus, Orthotics, Shoes

〔目的〕従来、外反母趾の保存的治療法のひとつとして、症例によっては、革靴を装用させて経過をみてきたが、1988年からは、1)外反母趾の病状の進行防止、2)手術施行例には、主として足底部の有痛性胼胝形成の防止や、その治療を目的として、義肢装具士に依頼して作った革靴を装用させるようになった。

上記1)2)の目的で、革靴を用いた症例について、1)患者の満足度、2)他覚的にみた治療効果、3)革靴の改善すべき点を検討したので報告する。

〔方法〕症例は1988年から1989年末までに、外反母趾を主訴として当科を訪れた350名(女性340名、男性10名)のうち、1)外来のみの扱いで革靴を用いたもの38名(男性は1名)と、2)手術後に革靴を用いたもの39名(女性35名、男性4名)について、全症例の直接検診を実施した。

〔結果〕1)患者の満足度：外来のみの症例では、病状軽度のものを対象としているためか、殆どどの症例において、疼痛対策としては満足であったが、手術例では、革靴のスタイルについての不満から、手術後4～5カ月で市販の革靴ばかりを履くようになったものが3例あった。

また、手術例のなかには、革靴を5回も作りなおしたにもかかわらず、フィットしないという不満から、その革靴を履いていないものが1例あった。

2)他覚的にみた治療効果：外反母趾の再発したものは1名もなかった。足底の有痛性胼胝の形成例数を、およそ半減させることができた。

3)患者から要望の多かった改善点は、①革靴のスタイル。②ヒールのフィットであった。

表1. 外反母趾患者数と革靴(装具)

年	患者数	革靴 外 来	足 数 手術後
1988	149	7	16
1989	201	31	23
計	350	38	39

IV-1 かたい靴とやわらかい靴を比較する

日本製靴(株)

○熊谷 温生、村岡 登、山名 正一、加藤 修、
堀田 正美、北島 正司、大澤 宏

key word : hard shoe (かたい靴) , soft shoe (やわらかい靴) ,
opinion research (意見調査)

研究目的 :

昨年の本学会で「市場における靴の評価」と題して、ワークイン・プログレスの発表をして以来、いろいろな方々からの問い合わせがあった。その中には「やわらかい靴の方が健康に良いのではないか」というもの、「かたい靴の方が安定感があるのではないか」というもの、あるいは「なぜいつまでもかたい靴にこだわっているのか」というものなどが多い。

今年に入り、朝日新聞社「アエラ」からの取材を受け、同誌1月23日号に「「リーガル」対「ペダラ」通勤靴対決」と題する比較記事が発表された。

この記事を契機として、「かたい靴とやわらかい靴」についてアンケートによる意見調査を行ったので、発表したい。

研究方法 :

1. 対象 : 男性を対象とし、20歳代の22名、30歳代の22名、40歳代の10名、50歳代の9名から、回答を得た。
2. 質問事項 : 質問事項は次の通りである。
 - 1) 靴保有足数と、そのうち常に履いている足数、また常時履く理由。
 - 2) 靴を買う動機。
 - 3) かたい靴とやわらかい靴の履き心地の評価。

4) かたい靴あるいはやわらかい靴と思われるものの名前。

5) かたい靴とやわらかい靴の好き嫌い。

調査結果 :

- 1) 靴保有足数の平均は、20歳代で9.4足、30歳代で23.4足、40歳代で7.1足、50歳代で9.6足である。そのうち常時履いている足数の平均はそれぞれ3.8足、6.1足、3.3足、4.1足である。理由は履きなれている、履き心地が良い、が多いが、若い世代では、色・デザインに関するものも比較的多い。
- 2) 購買動機は、色とデザインを含めたものが多く(58+76)、サイズ(64)、履き心地(53)がこれに次ぎ、価格はやや少ない(53)。ブランドはそれほど重要視されていない(26)。
- 3) a. かたい靴に好ましい、とされている事柄は①程よい重さ、②安定感、③形が崩れない、④地面の凹凸を感じない、などであり、
b. やわらかい靴に好ましい、とされる事柄は①軽い、②足を入れやすい、③靴ずれを感じない、④圧迫感がない、⑤曲がりやすい、などである。
底が滑らない、というのは両者伯仲し、歩いて疲れない、というのは、かたい靴においてやや優れた評価をされている。(表)。

表 靴の履き心地に対する世代別の評価

	かたい靴では				..	やわらかい靴では			
	20代	30代	40代	50代		20代	30代	40代	50代
程よい重さである.....	14	17	6	5	..	1	5	2	1
軽い.....	—	3	1	1	..	16	18	6	7
底が滑らない.....	6	15	5	5	..	11	16	3	3
安定感がある.....	19	18	6	5	..	5	7	4	—
形が崩れない.....	15	16	5	7	..	5	6	4	4
底に異物感を感じない.....	14	11	5	5	..	5	7	2	3
足を入れやすい.....	6	7	7	5	..	12	15	4	6
靴ずれを感じない.....	6	12	6	4	..	14	16	4	3
足に圧迫感がない.....	5	12	7	4	..	12	14	4	6
材料の柔らかさが程よい.....	4	4	2	1	..	18	17	6	3
材料の硬さが程よい.....	13	13	6	3	..	3	3	4	—
曲がりやすい.....	4	5	2	3	..	20	15	5	6
歩いたときに踵が脱げない.....	10	15	4	4	..	10	13	3	4
地面の凹凸を感じない.....	11	9	5	5	..	3	11	3	3
歩いて疲れない.....	12	17	5	7	..	2	16	4	3

4)かたいと考えている靴は総じてグットイヤー製法のものであり、対してやわらかいと考えている靴は、マッケイ製法、ステッチダウン製法、セメント製法、カリフォルニア製法など、多岐にわたっている。

5)好き嫌いを集約すると、

- ①やわらかい靴が好き 24
 - ②やわらかい靴は嫌い 3
 - ③かたい靴が好き 5
 - ④かたい靴は嫌い 14
 - ⑤どちらともいえない 23
 - ⑥どちらも履き分ける 28
- となっている。

考察：

この調査によって、顧客は

- 1.かたい靴よりもやわらかい靴を好む傾向であること、しかし
 - 2.どちらの靴にもそれぞれの良さのあることを認知していること、そして
 - 3.TPOに合わせて履き分けていること、
- がわかる。

結論：

顧客は用途に合わせ、自分の好みに合う靴を選択している。その靴がそれにふさわしい機能を備えていなければ裏切られ、迷惑である。

われわれは、かたい靴本来の機能とは何か、やわらかい靴本来の機能とは何かを、再確認する必要があると思う

この研究の動機を与えられた「アエラ」誌の取材に深謝する。

IV-2 発汗量からみた履き物による足のむれの検討

心身障害児総合医療療育センター整形外科

○斎藤 勝之、星地亜都司、柳迫 康夫、君塚 葵、坂口 亮

Key words : perspiration 発汗

〔はじめに〕

履き物による足のむれは高頻度にみられ、改善が望まれる一つであるが、多くの因子が関与して、これを数値で定量化するのは困難である。足部の発汗量はむれの程度の一つの指標と考えられ、我々は種々の履き物につき実際にどの程度の発汗があるのかを調査した。

〔方法及び対象〕

使用した履き物は、①運動靴、②長靴、及び整形外科領域で主に使用される、③支柱付短下肢装具（以下AFOと略す）、④プラスチック製短下肢装具（shoe horn brace 以下SHBと略す）、⑤あみ上げ靴である。これらを履く前に各々その重さ及び同時に履く靴下の重さを測っておく。3時間履いた後に再び各々の重さ、靴下の重さを計測し、その差から発汗量を求めた。その際に片足は必ず運動靴を履き、他の履き物との比較を行うための基準とした。検査は同一人で、長靴、AFO、SHBと3回に分けて行い、同時に検査時の室温・湿度を記録した。試履者は脳性麻痺、頭部外傷、その他の小児が中心である。試履中の運動量・範囲は特に限定しなかった。なお、あみ上げ靴については別個に検査を行った。

〔結果及び考察〕

発汗量は気温、湿度、運動量、体調、水分摂取量その他種々の条件下で同一人でもその値は

大きく変化し、身長、体重などで個々の間でも異なり、それらを単純比較する事は難しい。今回は片足には必ず運動靴を履くようにし、その発汗量を基準とし、その他の履き物の間での比較を行った。

1. 運動靴及び靴下両方合わせた発汗量は最小220mgから最高1720mgまでにおよんだ。
2. 運動靴を履いた際、同一人でも検査日より最高1340mgの発汗量の差があった。
3. 履き物と靴下両方合わせた発汗量の増加では、長靴を履いた場合が最も多かった。次いで運動靴、AFO、SHBの順のものが最も多く（症例参）、長靴>AFO>運動靴>SHBの順の者がこれに次いで多くみられた。
4. 履き物自体と靴下との重量の変化を比べると、長靴及び運動靴では靴下よりも増加量が大きい傾向があった。
5. 発汗量の程度と気温・湿度との間には一定の関連性は見い出せなかった。これは対象が少ないとともに、その他の条件の影響が大きいためと考えられた。

〔結語〕

1. 靴下と履物の重量変化より、大きく発汗している事を捉えることが出来た。
2. 条件を一定化するのが困難なため、同一人でも発汗量に差がみられた。
3. 靴下だけでなく、履き物自体も重量が増し

ていた。

4. 長靴は他の履物に比べ、明らかに多く発汗がみられた。

症例 9歳 女兒 (脳性麻痺)

身長117 cm、体重22 kg

増 量		室温・湿度
長靴	920mg	} 1240mg 26℃ 62%
靴下	320mg	
運動靴	360mg	
靴下	60mg	
AFO	100mg	} 150mg 28℃ 59%
靴下	50mg	
運動靴	200mg	
靴下	120mg	
SHB	110mg	} 240mg 25℃ 62%
靴下	130mg	
運動靴	750mg	
靴下	260mg	

IV-3

ナースシューズの問題点 (当院におけるアンケート調査から)

トヨタ記念病院 整形外科

○岡本 晃 高松浩一 河野 久 河本晃市

Key words: nurse (看護婦)
shose problem (靴障害)

目 的

当院では、平成元年4月より看護婦の勤務中の足部労災予防のため、ナースシューズの統一をおこなった。病院より規定靴として、一足/2年に支給されることとなった。つま先の保護を目的にパンプス型で、また通気を良くするために甲はメッシュ型を採用した。素材はナイロン製で、ソールはウレタン製である。足部痛等を訴え規定靴があわない者に関しては、つま先を保護するような型を代用として用いても良いこととした。統一した規定靴を用いて1年がたったところで、アンケートによる調査を行ない問題点について検討した。対象および方法

トヨタ記念病院に勤務する看護婦および看護助手 317 名を対象とした。アンケート調査は、1) 現在履いている靴の型(規定靴かそれ以外か)、2) 足・下腿・膝・股関節・腰部痛、肩こりの有無、3) 足部痛の部位(本人により図示する)、4) 規定靴に関して蒸れ・重さ・巾・ヒールの高さ・デザイン・外傷経験、5) 規定靴以外に対し疼痛発現時期・靴変更による疼痛消失の有無について調査した。

結 果

年齢は19才から59才平均27.8才であった。平成2年現在規定靴を履いている者は260名82%、

規定靴以外の者は57名18%である。規定靴を履いている者のアンケート項目に対する解答は、(表1)のごとくであった。

足部の疼痛を各自で図示させたところ、足背では足尖部痛、特に足趾痛を訴えるものが最も多く、足底部では前足部と踵部痛を訴える者が多かった。(表2)

規定靴の靴に対するアンケートの答えは、(表3)のごとくである。メッシュ靴であるが蒸れると答えた者が多かった。またデザインに対する不満も多くみられた。規定靴による外傷経験は、34例13%と少なく、特に足趾外傷で当科を受診した者はなく規定靴の目的は達成されているように思われた。

規定靴以外の靴を使用している者で、どのくらいの期間で足部痛が出現したのか調べたところ、約半数以上の33名57.9%が1週間以内に足部痛を訴えた。その疼痛部位は、足尖部及び踵部に疼痛を訴えるものが多くみられた。

規定靴以外に変更した52名91.2%において、その疼痛は消失していた。

考 察

ナースシューズにはサンダル型・パンプス型等がある。足趾の外傷を起こしやすいという点でサンダル型は好ましくないという報告が多い。当院

足 部 痛	221 名	85.0 %
足 関 節 痛	66 名	25.4 %
下 腿 痛	102 名	39.2 %
膝 痛	57 名	21.9 %
股 関 節 痛	30 名	11.5 %
腰 痛	135 名	51.9 %
肩 凝 り	141 名	54.2 %

表1 規定靴着用による各部の疼痛

足 背	足 趾	83.4 %
	M P	10.6 %
	踵 部	3.7 %
	他	2.3 %
足 底	足 趾	26.1 %
	M P	37.0 %
	土 踏 ます	10.9 %
	踵 部	23.4 %
	他	2.6 %

表2 足部疼痛部位

では、看護婦・看護助手の全員が、足趾保護を目的にバンプス型の靴を着用するように指導されている。靴を統一した事により、必ずしも全員がその靴を快適に着用することはなかなか困難なことと思われる。しかし、靴による足趾外傷予防が、勤務上必要であると看護婦に認識させるのは重要なことである。ただ、看護婦の靴としては、デザインのみにても清潔感があり、看護婦としてプライドを保てる靴が望ましい。その上で、①疲労感が少なく②働きやすく③低コスト④耐久性のある靴が理想的であろう。

蒸 れ	蒸れる	226名	86.9 %
	蒸れない	30名	11.5 %
デザイン	良い	5名	1.9 %
	まあ良い	68名	26.2 %
	良くない	181名	69.6 %
重 さ	重い	70名	26.9 %
	普通	169名	65.0 %
	軽い	15名	5.8 %
巾	きつい	40名	15.3 %
	ちょうど良い	148名	56.9 %
	ゆるい	63名	24.2 %
ヒール	高い	114名	43.8 %
	低い	1名	0.3 %
	ちょうど良い	135名	51.9 %

表3 規定靴

看護婦の労働は、長時間の立位および歩行を要する作業で、足にかかる衝撃は相当なものである。このため、疲労が蓄積し健康を害しやすい。我々の調査では、足部痛が85%の多くにみられた以外にも膝・腰痛、肩凝り等を訴える者がみられ、靴が原因と考えられる障害が生じていると判明した。

規定靴を履いていて、足部痛等の各部疼痛を我慢できると答えた者が約半数に見られ、現在の靴でもある程度は良いと考えられる。一方規定靴以外の者は、靴変更により各疼痛の軽減していることにより、より良い勤務靴への変更が考慮されてもよいと考えられる。

子供の靴を考える会

○荻原一輝, 城戸一博, 渡邊 知

神戸大学教育学部教育衛生学科

南 哲, 田中洋一, 川畑徹朗

Key words : children's shoes (子供の靴), shoes and feet(靴と足)

1. はじめに

昨年は3年保育の第1年目の幼児34名について、足の計測と靴の調査を行い、その結果を第3回本学会(当時, 研究会)で発表した。本年は同じ幼児を, 約1年後に同様の計測をほぼ同様のメンバーで行い, その経年変化について研究した。さらに, 同年齢幼児36名が新しく入園したので, 全く同じ調査を行った。今後, 長期間に亘り, 同一個人の経年変化を知りたいと考え, 継続する予定である。

2. 足と靴の経年変化について

昨年及び本年共に, 靴の観察を行い得たのは30名である。

表1. 靴のサイズ

昨年と同じ者	14名	┌──┐	計30名
1cm大きい者	12名		
2cm大きい者	4名		

これを靴の「サイズ」と, 足長の「適合性」について調査した。靴のサイズ表示に対して, 足長が7mm~12mm小さい場合「適正」… good (以下Gと表示), 足長とサイズ表示が6mm以下, あるいは足長が表示サイズを超える時は, 「靴が小さい」… small (以下Sとする), 足

長がサイズ表示より13mm以上小さい場合を, 「靴が大きい」… large (以下Lとする)として判定した。

表2. 足と靴の適合性

昨年の調査	本年の調査
S 2 2 足	┌──┐ S 1 5 足
	├──┤ G 5 足
	└──┘ L 2
G 2 0 足	┌──┐ S 1 1 足
	├──┤ G 5
	└──┘ L 4
L 1 3 足	┌──┐ S 1 0 足
	├──┤ G 3
	└──┘ L 0

(数字は片側を「1足」と計算し, 資料の揃っているものだけを表示した)

尚, この内の足長の伸びは, 最小2mm, 最大26mmで, 単純平均すると16.3mmであった。これに比し, 本年は, S 36足, G 13足, L 6足となった。

足幅, 足高, その他の多くの計測値を無視し, また前足部の形状など, 考えるべき問題は多いと思われる中で, 単に靴のサイズ表示と足長のみを比較しただけではあるが, 概ね次のごときことが考えられる。

(1)昨年の調査で, 「小さい靴」を履いていた児

は、本年も「小さい靴」を履いている例が多かった。

(2) 一般に足長の伸びに対して、靴のサイズの変更改が見られず、昨年「適当な靴、あるいは大きい目の靴」と判定した例も、本年は「小さめの靴」と判定された例が少なくなかった。

(3) 小さい靴を履いている児にも、明らかな靴の影響によると思われる爪の変形、胼胝は少なかった。

以上の他に、身長、体重と足の各部の計測値とその相関関係、その男女差などについて、時間の許す限り述べる。

3. 幼児の足の計測について

昨年も述べたが、幼児の足の計測について、いろいろな困難な問題がある。

昨年の反省から、本年は予め計測点を一人の整形外科医が、細い水性ペンでマーキングを行い、ほぼ昨年と同じメンバーで計測を行った。しかし、それぞれの計測はミリ単位の正確さが要求されるにも拘らず、特にフットプリント（本年は神崎製紙製品を用いた）とスクライバーによる外廓投影図の作成には、その精度が問題と考えられた。

足は、1日の中での計測時間、被計測者の運動量により、その大きさが異なると考えられ、さらに幼児を対象とした時は、計測中の「重心の移動」により変化する。特に、足囲、足幅の値では、昨年に比し、今年の計測値が小さい例が少なからず見られ、精度の問題なのか、成長に伴う形態の変化なのかの判断に慎重を期したい。

元来、「生体を計測する」こと自体に幾多の難題があり、これを幼児に施行する困難さを痛感している。

また靴の表示はそのまま記したが、メーカーが異なる中で問題であり、また同メーカーで

も一つ一つの靴が、表示とどの位の差があるのかの調査も行っていない。

4. 足と靴の適合性について

とりあえず、表示のサイズと上述のごとく問題の多い計測値を比較し、靴の表示よりも7～12mm小さい足を「適合性がよい」と判断した。これは基礎となる資料そのものが、問題となることはすでに述べた。

その上、上述の判定基準が正しいかどうかの問題がある。適正とされる足長の幅が、5mmとしたのは、あくまで推理的に「この辺であろう」と設定したにすぎず、小児用の靴が10mm刻みで市販されることが多い現在の状況では、「適正」な靴を使用する機会が極めて少なくなる。

（例えば、足長174mmの足に対して、18.0の靴は「小さい」と判断され、19.0の靴では「大きい」と判定される）この辺も5mm刻みの靴が十分に市中に販売され、且つ消費者（この場合は保護者）が、子供の成長に併せて、適合性のよい靴を購入していく、という形にならないければ解決できない問題である。

さらに足に大きい影響を与えると思われる足高、足幅などについては、我々の今回の「判定基準」にいれなかったことも、大きな問題を残したと言えよう。

5. おわりに

以上、我々は当初の目的とした「個人の経年変化を調査し、併せて、靴の足に与える影響を研究する」という目的に対して、それが困難なことを述べた。その意味では、これまでの調査では、当初の目的に対して、まだその一步を踏み出したとは言えないかも知れない。

これを叩き台として、さらに来年もこの仕事を継続し、研究に努めたいと願っている。

埼玉県立小児医療センター 整形外科

○ 佐藤 雅人、及川 久之
同 理学診療科

鈴木 精、江連 和巳
アキレス K.K.
大高 成

Key words : children's foot (幼児の足)
children's shoes (幼児の靴)
foot growth (足の成長)

はじめに

第3回本学会において、同一年齢(5歳児)の幼児の足の形態、とくに足長、足幅について報告した。今回は同じ幼児の1年後の調査を行ったので足はどのように変化したか、さらに、その結果、それぞれどのような靴をはいていたかについて報告する。

〔対象および方法〕

対象は6才児、つまり幼稚園年長児58人であった。そのうち昨年度も調査をうけている園児は50人であった。同じ児童について、前回と同様に足の外郭線図作成し、足長、足幅の測定を行った。靴についてはその適合性を調べた。

〔結果〕

足長は昨年度最小150mmから最大195mmで平均170mmであったのに対して、今年度は最小160mmから最大207mmで平均179mmであった。また足幅の伸びはわずか平均1.5mmであった(図1、2)。足長と靴のサイズの適合性は、適切と思われるもの58%、ゆるめのもの36%、きつ

いもの6%であった。昨年と同じサイズの靴をはいていた幼児が7人みられた。

〔考察〕

1年間の足の成長を調べてみると、足長は平均約10mmほど伸びているのに、足幅はあまり変化をしない。これは少しずつ成人の足に近づいていく過程の1つの現象かと思われた。

昨年の調査はテレビでも放映され、子供の靴への関心は高まったものと考えていたが、足長と靴のサイズの適合性は、適切と思われるもの、ゆるめのもの、きついものの比率は大きな変化はみられなかった。しかし、きついものが11%から6%に減じていたのは救いであった(表1)。靴の方をみると、多くは1年前より1cm大きいサイズの靴をはいていたが、足は大きくなっていてもおなじ靴の子も14%みられ、足の成長を考えていない親もみられた。

平成1年より、5mmきざみの靴が販売されたが、その使用状況はあまりみられなかった。

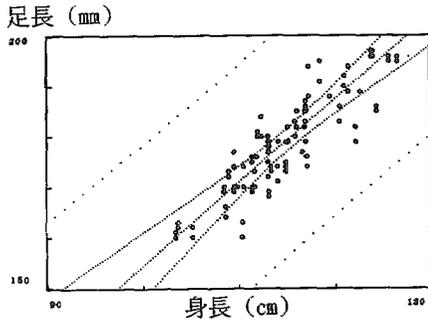


図1 身長と足長の関係

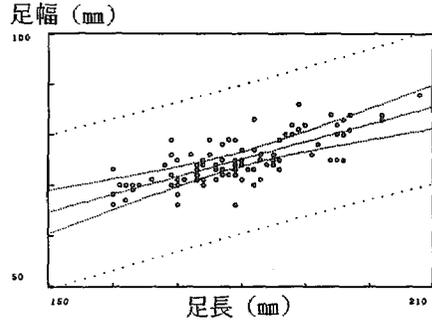


図2 足長と足幅の関係

	平成1年	平成2年
適切と思われるもの	57%	58%
ゆるめのもの	32%	36%
きついもの	11%	6%

表1 足長と靴のサイズの適合性

東北大学整形外科教室

○橋本 禎敬、石川 隆、田沼 正司、桜井 実

坂本整形外科医院

八幡整形外科医院

坂本 繁男

高橋 是彦

神崎製紙診療所

大阪市立大学整形外科

城戸 正博

島津 晃、大久保 衛

徳島大学整形外科

城南病院

井形 高明

石塚 忠雄

Key words: 足 (Foot)、足型プリント (Foot print)、子供 (Children)

はじめに

成長期の子供の足の形状は、大人の足と異なっていることから、それに見あった適合性の良い靴を履かせることが望ましい。すでに388名の計測資料に基づいて子供の靴の開発を行なったが、その後、計測の件数を増やして、全集計を行ない、前回発表したものと差異があるか否かを確認した。

対象と方法

幼稚園児、小学生、中学生、男子331名、女子312名、合計643名を対象に、1987年11月から1990年3月までの間に、足底に発色剤としてアミノ酸水溶液を塗布した後、ブロムフェノールブルー発汗テスト紙を用い、立位両足立ちで足型の描記を行ない、それと併行して、プリント紙の上で、足の外郭線を日本靴総合研究所のスクライバーを使用して、正確に記録した。計測部位は、図1に示す如く、足長のほか、14項目である。

まず、身長に対する足長の比率は、最低身長88.8cmから175.0cmに至るまでの間、明らかに幼稚園児の身長の小さい年齢において、およそ

17.1%と大きく、身長が大きくなるにつれてその値は低減し、最大身長では、14.7%とその数値が小さくなっている(図2)。

成長の段階で特徴的なことは、足長に対する内側踏付長、すなわち、踵の後端よりMP関節までの距離の比率が、足長20~21cmのところで最高値の74.7~74.9%を示し、幼児期では72%前後、さらに足長が大きくなって26cmの場合には69%と変化する。すでに小中学生が利用する靴については、この比率を参考にして開発を行なったが、今回、件数をさらに増やして検索しても同じ結果であった。

踏付幅、すなわち中足骨部で内外側の一番幅の広い部分は、足長に対するその比率が幼少期には41.9%と相対的に大きく、足長が大きくなると、35.6%と小さくなっている(図3)。また趾部幅の比率も、小さい足で約44%が、大きい足では、約35%と小さくなる。第5趾角度、すなわち足部外側辺縁の延長線に対する第5趾の内側に傾く角度は、幼児期で6.2%が、足長が大きい場合、最大で13.0%となっている。足趾の角度からみても、幼児期においては趾先が幅

広く拡がっていることを示す。このように幼児期の足は横に幅が広い。足長に対する足囲の比率も小さい足の約105%が、大きい足で96%に減り、体重と対比させても足囲の比が低体重の小児で、11.0が、身体の大きい年齢で、3.8となり、小児期の丸いふっくらした足が成長に伴って細くなっていくことが裏付けられた。MP関節部での足囲の足長に対する比は、年少児で105%内外が、足長の大きいものでは96%となり、相対的に細い足に成長しているのがわかる。

また、踏付角度、すなわち第1趾から第5趾までのMP関節をつないだ線が足の長軸となす角度は、幼少児において10.6°が成長して大きい足になると13.5°と増加することもわかった。足長が大きくなるにつれて、MP関節に対応する靴のボールジョイントは、斜方向にその傾きを大きくさせるべきと思われる。

第1趾角、すなわち足部の内側辺縁の延長線に対する第1趾の外側に傾く角度は、年少児の小さい足では5°内外であるが、20cmの足長のころから10°内外に増加し、男子にくらべて女子は有意の差をもってその角度が増大していく。24cmでは女子の平均が12~13°となり、男子の9°と大きな差を示し、外反母趾の傾向であったことは前回までの検索結果と同じであった。

考察とまとめ

1. 幼稚園児から中学生までの発育期の足部の計測を行なった。年少児では、身長に対し相対的に大きい比率の足部を示し、かつ、幅広く趾先は拡がっている。
2. 20~21cmの足長の時に、内側踏付長、すなわち踵からMP関節までの値が74~75%と最大値を示すことは、おそらく中足骨の成長が特に著しい結果かと思われる。
3. 女子においては、すでに小中学の年齢で、外反母趾の傾向を示す結果を得た。
4. 子供の靴の作成に当たっては、これらの実測値に対応したものが望ましいと考えられる。

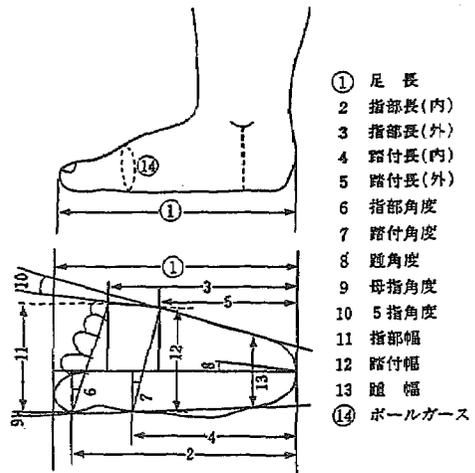


図1 計測部位

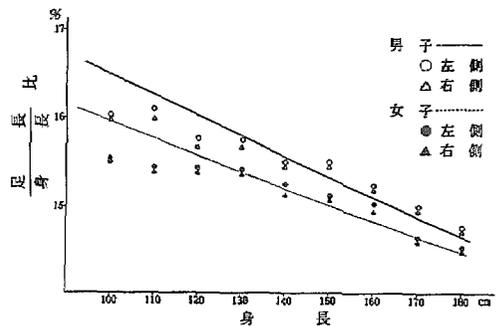


図2 身長に対する足長の推移

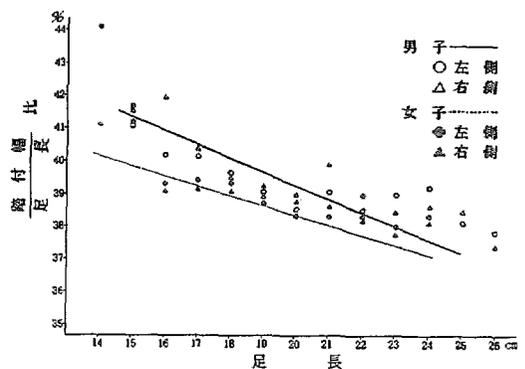


図3 足長に対する踏付幅の推移

招待講演

座長 桜井 実

Adult Nonsurgical Treatment of Foot Disorders

Dr. Lowell D. Lutter
St. Anthony Orthopaedic Clinic

日本靴医学会機関誌「靴の医学」投稿規定

1. 投稿は日本靴医学会会員に限る。但し、本学会から依頼したものはこの限りでない。
2. 学術集会で発表した講演内容を論文形式として学会開催日に提出することを原則とし、本誌に掲載されたものは原著とみなす。
3. 原稿は400字詰め原稿用紙に横書きとし、新仮名使いを用い、その外は日本整形外科学会雑誌に準ずるものとする。文章は10枚以内、図表は合わせて10個以内とする。
4. 原稿表紙には演題名、所属、氏名（主著者にはフリガナを付す）を明記し、5個以内の和文のキーワードおよび英文のkey-wordを付ける。表紙の下に連絡先の住所を記入する。
5. 欧文または数字はタイプライター（ワープロ）を使用するかブロック体で記載する。
6. 数量単位はm, cm, mm, nm, l, ml, g, mg, ng, °C, 等で表わし、図1, 図2, 表1, 表2の用例に従い簡単な説明を加える。
7. 図表、写真はそのまま印刷できるように無駄な部分をトリミングし、明瞭なものとする。コンピューター画像は製図して提出する。骨格のX線写真は骨を白く表現し縮小写真とする。
8. 文献は、本文中に引用したもののみとし、引用の箇所に肩番号を入れる。
 - a. 雑誌の場合：著者名（姓名共）：標題，雑誌名，巻：最初と最後の頁，西暦発行年。

(例) 石橋渉ら：外反母趾の症状，日整会誌，57：345～362，1983.

(例) Johnson, H. J. et al.: Treatment of painful neuroma in the foot., J Bone Joint Surg., 63-B: 1234～1237, 1988.

- b. 単行本の場合：著者名（編集者名）：標題，版数，引用した部分の最初と最後の頁，発行所，所在地，西暦出版年。

(例) 足立 進：皮革靴の工学，第一版，30～45，金原出版，東京，1989.

(例) Crenshaw, A. H.: Campbell's Operative Orthopaedics. 4th ed., 1085～1096, C.V. Mosby, St. Louis, 1963.

9. 著しく投稿規定を逸脱したものは事務的に返却し，形式が整った時点で受け付ける。
10. 投稿原稿の掲載については編集にあたる理事の承認を必要とす。編集にあたって著者に修正を求めることがある。
11. 初校は著者が行う。
12. 掲載料は規定頁数以内は無料とするが，超過分および着色印刷などについては実費負担とする。

編集委員（理事）：石塚忠雄，荻原一輝，加倉井周一，城戸正博，桜井実，島津晃，中嶋寛之（五十音順）

第4回日本靴医学会役員名簿

会 長	桜 井	実	東 北 大 学 整 形 外 科
理 事 長	鈴 木 良	平	長 崎 大 学 整 形 外 科 (名 誉 教 授)
理 事	石 塚 忠	雄	城 南 病 院
”	荻 原 一	輝	荻 原 整 形 外 科 病 院
”	加 倉 井 周	一	帝 京 大 学 市 原 病 院 理 学 診 療 科
”	桜 井	実	東 北 大 学 整 形 外 科
”	島 津	晃	大 阪 市 立 大 学 整 形 外 科
”	城 戸 正	博	神 崎 製 紙 診 療 所
”	中 嶋 寛	之	東 京 大 学 教 養 部
評 議 員	明 石	謙	川 崎 医 科 大 学 リ ハ ビ リ テー シ ョ ン 科
”	安 積 和	夫	安 積 診 療 所
”	阿 曾 沼	要	阿 曾 沼 整 形 外 科 医 院
”	安 達 長	夫	中 国 労 災 病 院 整 形 外 科
”	石 井 清	一	札 幌 医 科 大 学 整 形 外 科
”	上 野 博	嗣	東 京 慈 恵 会 医 科 大 学 青 戸 病 院 整 形 外 科
”	加 藤	正	桜 町 病 院 整 形 外 科
”	加 藤 哲	也	国 立 第 二 病 院 整 形 外 科
”	金 井 司	郎	金 井 整 形 外 科 医 院
”	小 山 由	喜	小 山 整 形 外 科 病 院
”	佐 藤 安	正	佐 藤 整 形 外 科 医 院
”	佐 野 精	司	日 本 大 学 整 形 外 科
”	首 藤	貴	愛 媛 大 学 整 形 外 科
”	高 橋	公	高 橋 整 形 外 科 医 院
”	高 山	瑩	高 山 整 形 外 科 病 院
”	田 村	清	神 戸 市 立 中 央 市 民 病 院 整 形 外 科
”	松 崎 昭	夫	福 岡 大 学 筑 紫 病 院 整 形 外 科
”	三 好 邦	達	聖 マ リ ア ナ 医 科 大 学 整 形 外 科
”	横 江 清	司	ス ポー ツ 医 学 研 究 所
”	吉 峰 泰	夫	整 形 外 科 吉 峰 病 院
監 事	加 藤	宏	加 藤 整 形 外 科 医 院

仙台市内の宿泊案内

《共済関係》

良陵会館	タクシー 5分	青葉区広瀬町 3-33	TEL. 227-2721
仙台共済会館	タクシー 15分	青葉区錦町 1-8-17	TEL. 225-5201
仙萩閣	タクシー 5分	青葉区広瀬町 2-7	TEL. 222-6345
ホテル白萩	タクシー 10分	青葉区錦町 2-2-19	TEL. 265-3411
勾当台会館	タクシー 5分	青葉区国分町 3-9-6	TEL. 222-3301
パレス宮城野	タクシー 10分	青葉区上杉 3-3-1	TEL. 265-2223
仙台弥生会館	タクシー 10分	青葉区五橋 1-1-1	TEL. 227-9515

《ビジネスホテル》

ホテル木町	タクシー 5分	青葉区木町通 2-3-9	TEL. 272-2330
ホテルメイフラワー	タクシー 5分	青葉区本町 1-13-28	TEL. 262-5411
ホテルサンルート仙台	タクシー 10分	青葉区中央 4-10-8	TEL. 262-2323
シカトレインイン仙台	タクシー 10分	青葉区中央 4-10-11	TEL. 227-6131
仙台グリーンホテル	タクシー 10分	青葉区錦町 2-5-6	TEL. 221-4191
仙台東京第一ホテル	タクシー 10分	青葉区中央 2-3-18	TEL. 262-1355
仙台富士ホテル	タクシー 5分	青葉区一番町 2-8-9	TEL. 262-8711
ホテルセントキャッスル	タクシー 5分	青葉区木町通 1-8-23	TEL. 224-0182

《ホテル》

ホテル江陽	タクシー 5分	青葉区本町 2-3-1	TEL. 267-5111
ホテルリッチ仙台	タクシー 5分	青葉区国分町 2-2-2	TEL. 262-8811
仙台第一ワシントンホテル	タクシー 5分	青葉区大町 2-3-1	TEL. 222-2111
ホテル仙台プラザ	タクシー 5分	青葉区本町 2-20-1	TEL. 262-7111
東急ホテル仙台	タクシー 5分	青葉区一番町 2-9-25	TEL. 262-2411
三井アーバンホテル	タクシー 5分	青葉区本町 2-18-11	TEL. 265-3131
国分町ホテル	タクシー 5分	青葉区国分町 2-14-25	TEL. 265-3211
仙台法華クラブ	タクシー 10分	青葉区本町 2-11-30	TEL. 224-3121
国際ホテル	タクシー 10分	青葉区中央 4-6-1	TEL. 268-1111
ホテルメトロポリタン	タクシー 10分	青葉区中央 1-1-1	TEL. 268-2525