

足底圧分析装置を用いた 小児外反偏平足の足底板治療の評価

昭和大学医学部リハビリテーション科

星忠成 真野英寿 川手信行



対称と方法



◆対称

ダウン症候群や脳性麻痺等で両側外反偏平足を認め、足底装具（インソール）を作製した児

◆方法

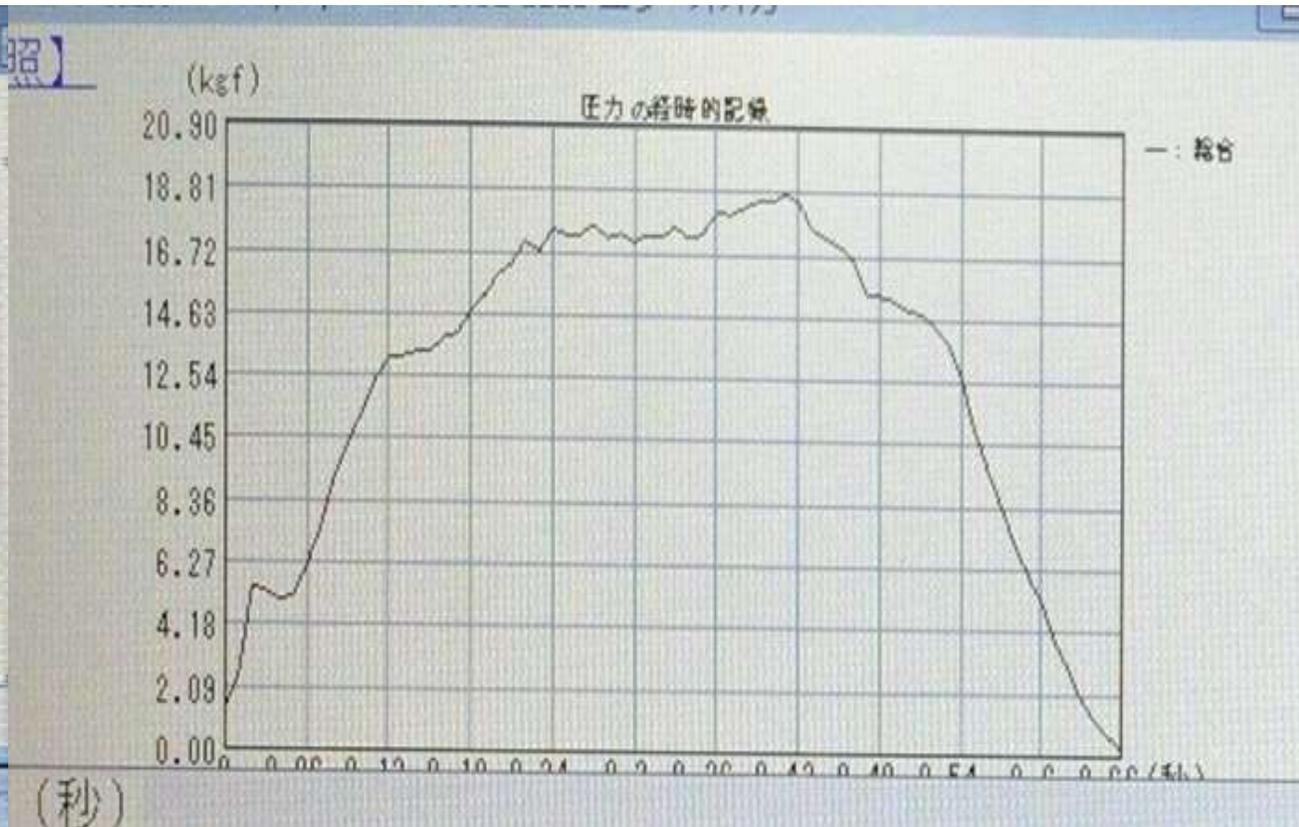
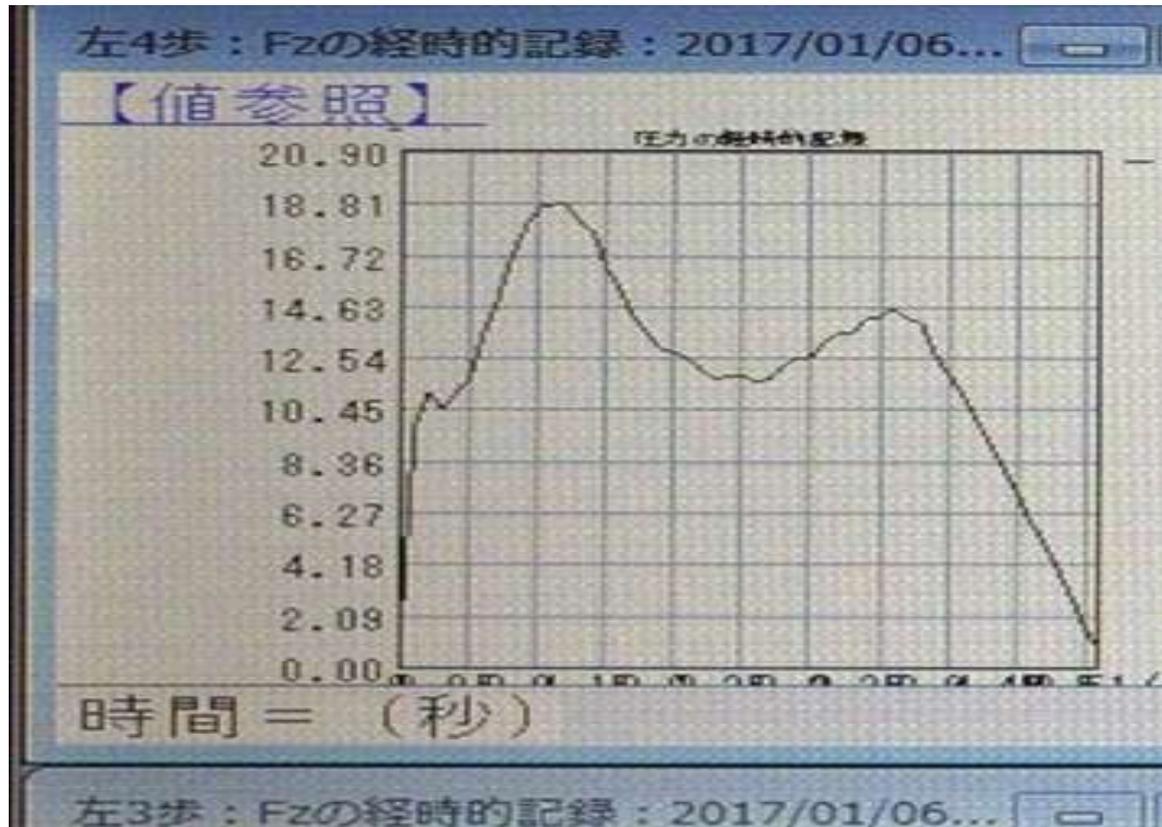
シート式足圧接地足跡計測装置「ウォークWay MW-1000（ANIMA社製）」を使用し、足底圧を計測

①裸足時 ②足底装具装着時 の2パターンで計測

分析には圧力分布測定装置「プレダス MD-1000（ANIMA社製）」を使用



症例 1 6歳女児 染色体異常



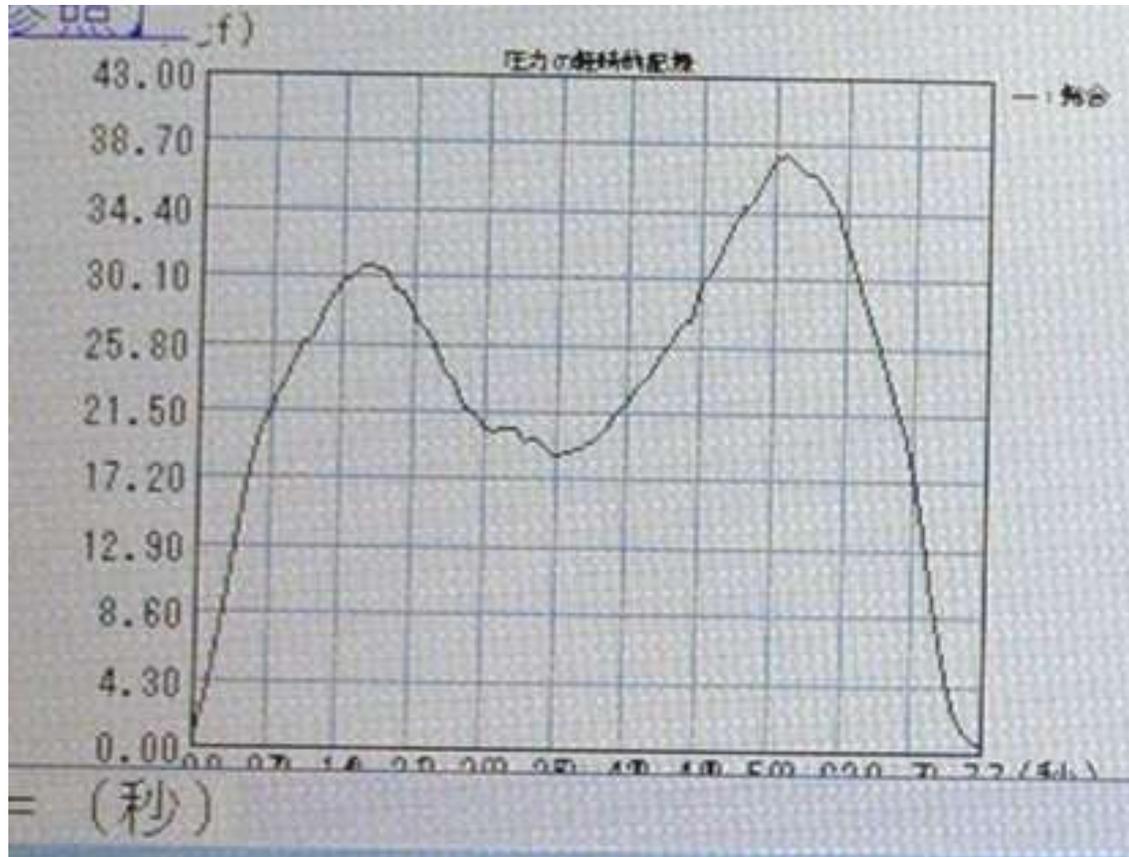
裸足

インソール

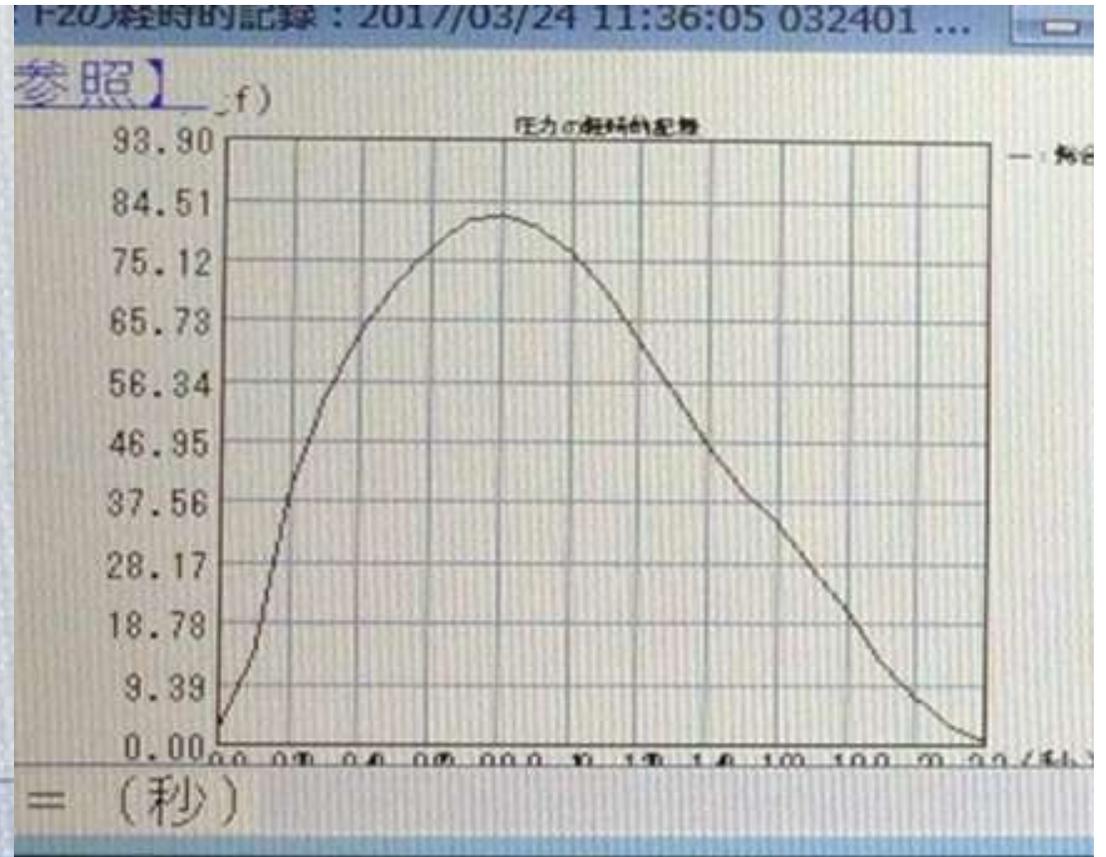
裸足では二峰性だったのが、インソールを使用することで一峰性になる傾向がみられた。



症例2 7歳女児 ダウン症候群



裸足



インソール

今まで走行があまりみられなかったが、インソールを着用すると走行するようになった。



走るために必要な要因

- 1 重心を落とす
- 2 重心を落とした姿勢で、骨盤の前傾を保つ
そのために必要な筋力をつける
- 3 この原則は、立位、坐位、臥位の姿勢でも同様である



「歩く」と「走る」 動作の意味を考えましょう

「歩く」

重心を挙げて、振り子のようにバランスをとる

エネルギー効率が良い

疲れにくい

長い時間移動できる

農耕文化 ～ 都市文明

必要なこと

重心を挙げる構造 踵接地 膝の伸展

筋力はあまり必要としない

「走る」

重心を落とした動作

長時間はできない

長い距離は移動できない

狩猟生活

必要なこと

重心を下げるバランス

膝を曲げる 足を曲げる 股関節を曲げる

骨盤前傾を維持したまま、バランスをとる筋力（大殿筋 中殿筋）が必要です



インソールを作成すると、
歩けなかった子どもが走る？

立位 → 歩行 → 走行 ではなく
立位 → 走行 ！

歩行と走行 何が違うのか？

走行は重心を下げる必要がある

インソールで、つま先荷重、膝を曲げた姿勢

→ 走り出す

走るために必要なのは、殿筋の強化、腰椎の前弯

インソールは走るための装具です！



インソールによる姿勢の変化 走るためのバランスを作る

インソールなし

インソールあり



骨盤前傾姿勢の指導 なかなかうまくできません



立位姿勢 膝屈曲と骨盤の傾斜を比べてみましょう



坐位姿勢 骨盤、頭部の位置を比べてみましょう



社会参加に必要な動作を考えましょう

仕事をするためには、重心を落とした姿勢が大切です

人ごみをぶつからないで歩く

レストランで注文を受けて、食事を運ぶ

土木作業 床のあるものを持ち上げて運ぶ 重いものを動かす

農作業 鍬を振る

事務作業 座位の姿勢 腰を痛めない姿勢 など



重心を落とした動作は、社会参加に必要な動作につながる

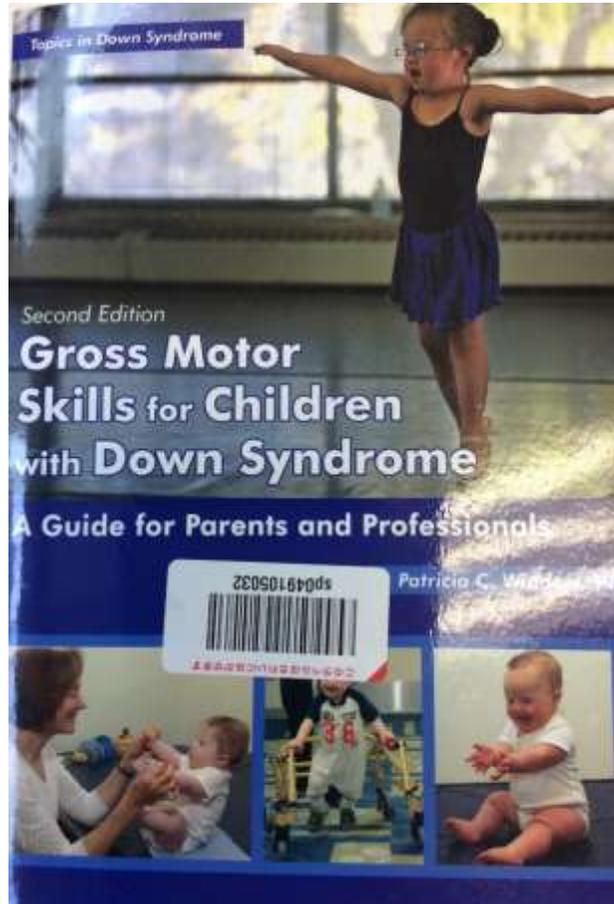
走る動作を通じて、障がい児の社会参加の可能性を広げていくことができるのではないか？



ダウン症候群のインソール治療



今回の内容はこちらから引用しています。
三輪書店より翻訳が出版予定です。



靴型装具は足関節の安定のための装具です



靴型装具とは？ 長靴、半長靴、チャッカ靴、短靴
足関節を固定して、保護する装具です
内反を矯正して固定するため、足関節背屈が制限される
足部の不安定性に適応あり アキレス腱断裂など



これを関節が柔らかいダウン症のお子さんがはくと、どうなるでしょう？



ダウン症のこどもが靴型装具を履くと…

動作に影響します

足関節が背屈しない 膝が曲がらない～立脚初期に後方モーメントが生じる
前足部外転 股関節開排位の姿勢
膝過伸展 母趾内転、内反、屈曲

このような外力が、関節が弛緩しているダウン症のお子さんに生じた場合、どのようになるでしょうか？

反張膝 踵歩き パタパタ歩き ガニマタ歩き を誘発します

膝関節の負担になります

体重が軽い年齢では、目立たないかもしれませんが、
体重が増加すると、膝関節への負担が過度になることが想像できるでしょう

足部を保護する事が、身体能力を低下させ、同時に膝関節への負担になるのです。
(実際に**膝蓋骨が脱臼**してしまったこどもの治療経験があります)

ダウン症のおこさんには適切なfoot careが必要です



Sure Step



Cascade Defo Chipmunk , HotDog



*Mild to moderate pronation,
unstable foot positions*

*Improved foot alignment
and steadier gait*



Fast Fit[®] 'Chipmunk'[®] sub-malleolar orthosis

CASCADE
dafo



Cascade Petit Bob



Vasyli Custom orthosis



ダウン症のfoot care 日本とアメリカの装具の違い

アメリカはレディメイド、多様性、デザインも重視する

幼児期は、アライメントの矯正+歩行 Sure Steps

成長期は、レディメイドのインソールを使用 各メーカー、地域のスポーツショップで購入

日本は、オーダーメイド （インソールが普及しているわけではない）

費用は、医療費、身体障害者手帳



ダウン症をお持ちのおこさんを診察する場合、どの年齢でも常に社会参加を念頭にいれて評価します。

早い時期に、将来の方向性を確認していきます。

聴力は出生早期

視力は4歳まで

社会性は9歳

教育を何年受けてほしいですか 日本では18年

その後、社会に出したいですか？ ゆっくり勉強したいですか？

どんな仕事をしたいですか？

ダウン症のリハビリテーションは、一生涯を通じて運動のできる身体能力を獲得する事が目標です。そのためにはfoot careが重要です。



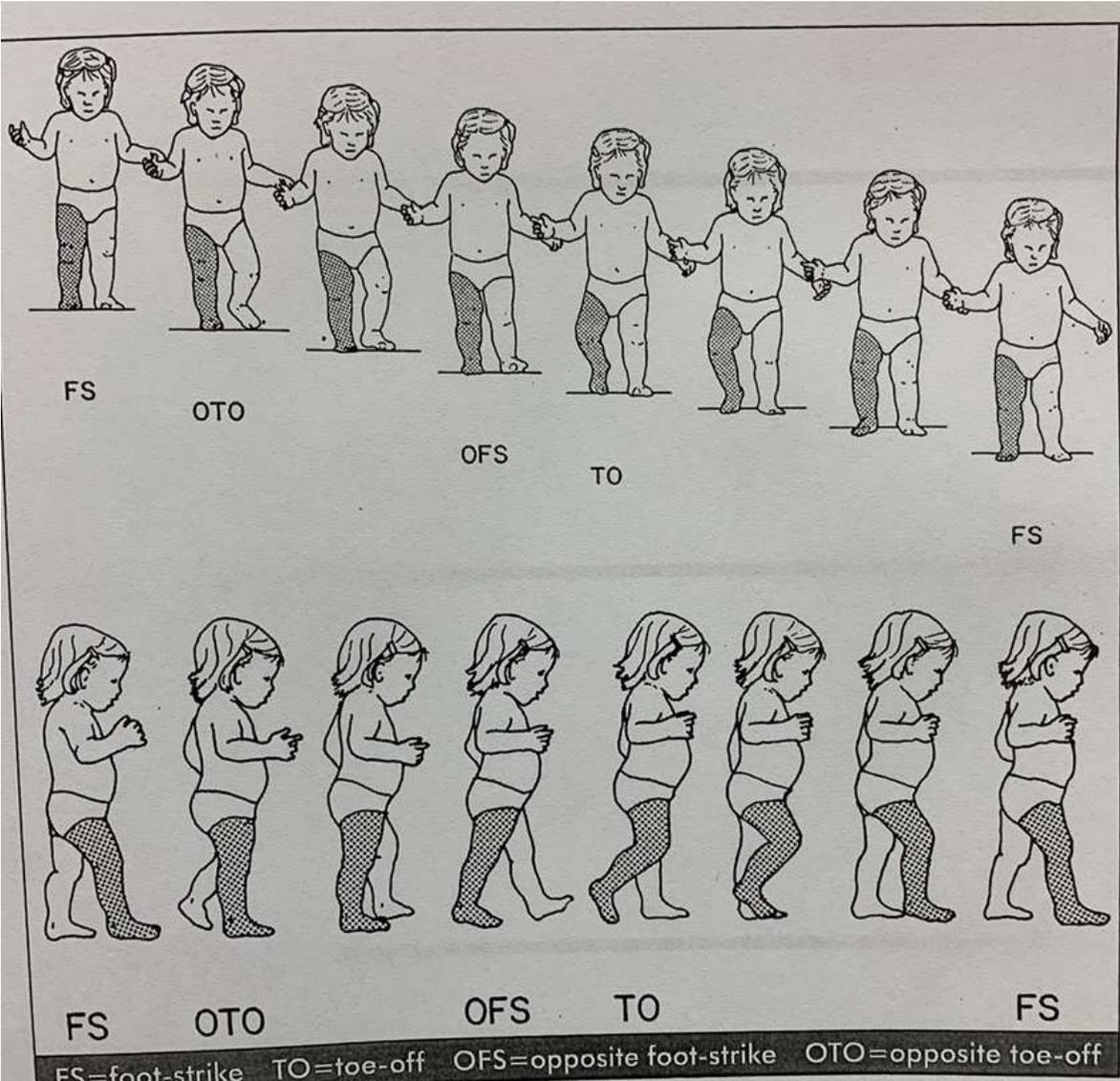


Fig. 6.1—Gait cycle of one-year-old. Used with permission from: D.H. Sutherland, R. A. Olshen, E.N. Biden, and M.P. Wyatt, Clinics in Developmental Medicine No. 104/105: The Development of Mature Walking (London, England: Mac Keith Press, 1988), p. 129.

ダウン症を持つ子供が習得する新しい歩き方は、1歳児の歩き方に似ています

1. かかとが腰幅より広くなるwide baseをとる
2. 足と指先が外側を向いている
3. 足の内側で体重を支える（土踏まずがない）
4. ステップをしているときに足裏全体で体重を支えるためmarching step（行進の足踏み）みたいになる
5. 上体がまっすぐで、胴体と骨盤が1つのユニットとして動くため、骨盤が回転しない
6. 歩幅が小さい
7. 膝を固くする
8. 腕をhigh guard position にする

ダウン症を持つ子供の 洗練された歩き方のために必要な要素

1. かかとが腰幅に開いたnarrow base
2. 足と膝が正面を向いている
3. 足が正しい位置（かかとが平行）にあるので体重を足の中心で支えられる
4. 歩く時に、かかとから、ball of the foot、足の指先で押し出す順番で体重移動する
5. 上体が前に傾き、骨盤が回転するpelvis rotating on the trunk
6. 歩幅が広い
7. 膝を柔らかくして、曲げたり伸ばしたりをスムーズに出来る
8. 足の指で蹴ることで生まれる前へ進む力と効率を図るため、腰の過伸展（横から見ると、腿が足の付け根より後ろに来る：左図）
9. 膝や足首のところで曲がることなく、足がまっすぐになる
10. 腕を体の側面で交互に振る
11. スピードが速くなり、忍耐力も増す

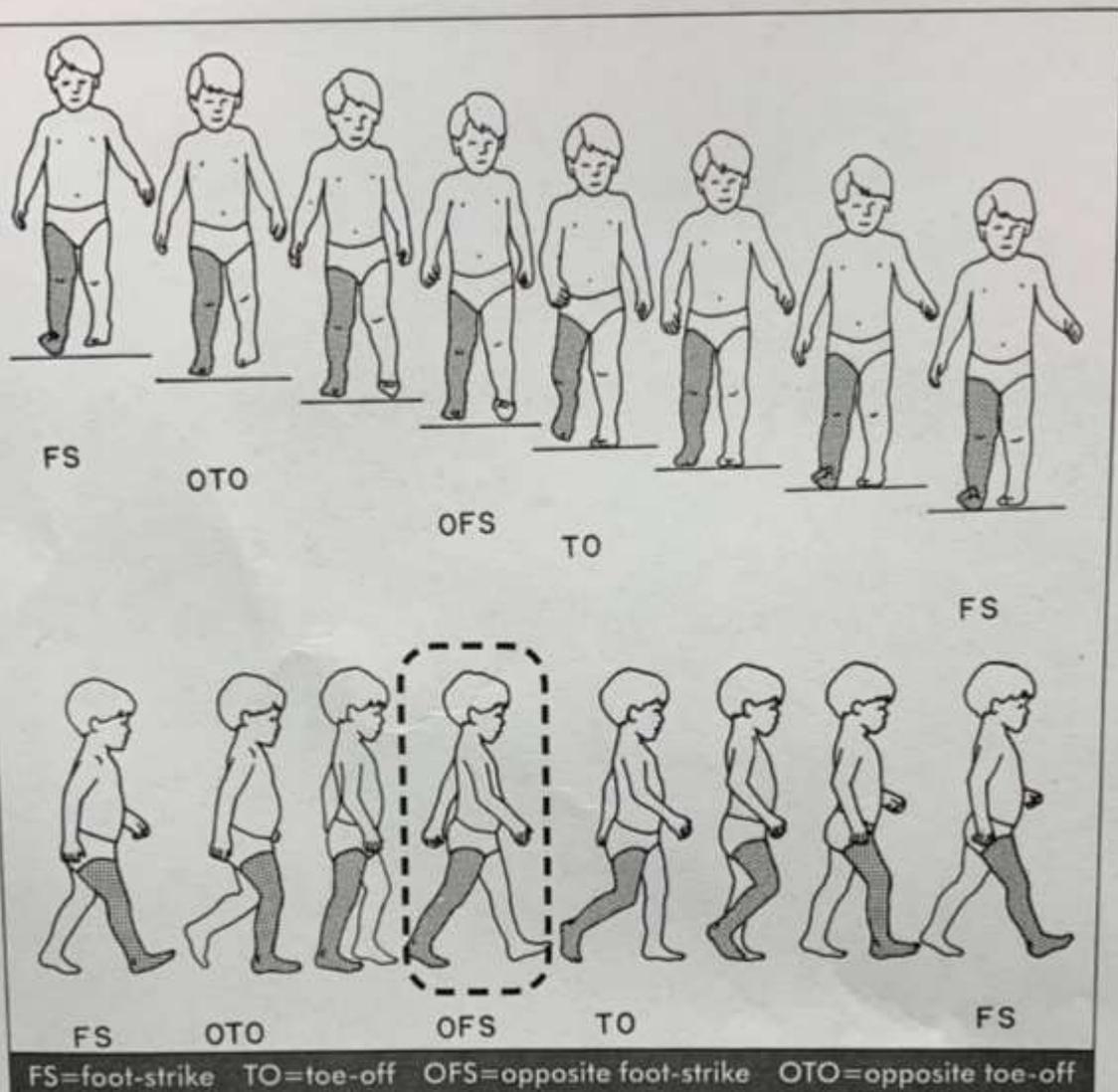


Fig. 6.2—Gait cycle of two-and-a-half-year-old. Used with permission from: D.H. Sutherland, R. A. Olshen, E.N. Biden, and M.P. Wyatt, *Clinics in Developmental Medicine* No. 104/105: *The Development of Mature Walking* (London, England: Mac Keith Press, 1988), p. 135.



ダウン症のお子さんに見られる代償の例

長期の機能障害に発展してしまった補償の例を見てみましょう。

立つ練習をしている時、靭帯の柔軟性と筋緊張低下が子供の不安定さを招きます。ダウン症を持つ子供のほとんどが、この欠点を補うために足幅を広げ、膝を固定し、足を外向きにします。

この姿勢が長い期間でくせになってしまうと、歩き方へも継承し、足幅を広く、膝と足を外向きにして歩くことを覚えてしまいます。そして扁平足で体重を支えることになります。

大人になってもこの癖のままだと、疲れやすくなり、歩行に痛みが伴い、短距離しか歩けなくなります。歩くことも走ることも、子供の一生涯を通して難しくなります。

これらは、日本で見かけるダウン症のお子さんの姿勢と動作ではないでしょうか！



整形外科相談事前アンケート

相談の際、参考にしますので下記の事項についてご記入の上、7月11日(木)までに担任まで提出ください。

2年1組 氏名 山口 光

- 1 障害名・疾病名
ダウン症・知的障害
- 2 相談したい部位・相談内容
歩行の状態 様子・0脚
- 3 下記について、日常生活で困っていることがありますか。あてはまるものに○をつけてください。また、どのようなことが具体的に書きてください。
- (1) 食事 (スプーンを握って上握りで食べている))
 - (2) 排泄 (尿時排泄(オムツ)している))
 - (3) 衣服や靴の着脱 (着脱は不可能))
 - (4) 歩行 (下階を降りる時 足を交互に出せない))
 - (5) 入浴 (何回か必要))
 - (6) その他 ()

- 4 整形外科の受診について
- ① 受診したことはない
- (2) 過去に受診したことがある (医療機関名: _____ いつ: _____ 年 月頃 ~ _____ 年 月)
- (2) の方は、手術を受けたことがありますか。
- ① ない ② ある (_____ 年 月頃 内容: _____)

- 5 機能訓練について
- ① 受けたことはない
- (2) 現在訓練を受けている (どこで: _____)
- ① 過去に受けたことがある (どこで: _____ いつ: _____ 年 月頃 ~ _____ 年 月)

- ① 補装具の使用について
- ① 使用していない
- (2) 使用している
- [①補装靴 ②足底板 ③サポーター ④保護帽 ⑤座位保持装置
⑥下肢固定補装具 ⑦短下肢装具 ⑧その他 (_____)]

7 その他

整形外科相談事前アンケート

相談の際、参考にしますので下記の事項についてご記入の上、7月11日(木)までに担任まで提出ください。

2年1組 氏名 田中 千優

- 1 障害名・疾病名
ダウン症 環軸椎脱臼術後
- 2 相談したい部位・相談内容
足指(両足)が爪の肉がはらばら
両指の関節に付着している
直ぐに直らないです。
- 3 下記について、日常生活で困っていることがありますか。あてはまるものに○をつけてください。また、どのようなことが具体的に書きてください。
- (1) 食事 (食事中に喉に刺さり、吐くことがあります))
 - (2) 排泄 (排便が痛い))
 - (3) 衣服や靴の着脱 (着脱ができません))
 - (4) 歩行 (歩くのが遅い))
 - (5) 入浴 (入浴する際に滑りやすい))
 - (6) その他 ()

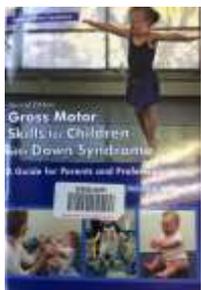
- 4 整形外科の受診について
- (1) 受診したことはない
- ② 過去に受診したことがある (医療機関名: 北條病院 15年4月頃 ~ 19年3月)
- (2) の方は、手術を受けたことがありますか。
- ① ない ② ある (16年11月頃 内容: 環軸椎脱臼)

- 5 機能訓練について
- (1) 受けたことはない
- (2) 現在訓練を受けている (どこで: _____)
- ③ 過去に受けたことがある (どこで: 北條病院 15年4月頃 ~ 19年3月)
北條病院

- 6 補装具の使用について
- (1) 使用していない
- (2) 使用している
- [①補装靴 ②足底板 ③サポーター ④保護帽 ⑤座位保持装置
⑥下肢固定補装具 ⑦短下肢装具 ⑧その他 (_____)]

7 その他





← 抜粋資料



I have a dream

ダウン症のこどもを、**きれいなフォームで走らせたい**

