

国際学会

1. Miyai I, Yagura H, Hatakenaka M, Oda I, Konishi I, Kubota K. Effect of body weight support on cortical activation during hemiparetic gait in patients with stroke. 9th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping (New York) June 18-22, 2003.
2. Hatakenaka M, Miyai I, Yanaginara T. Neuroanatomical basis for proximal paresis of the upper extremity in patients with stroke. 9th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping (New York, NY) June 18-22, 2003.
3. Miyai I, Yagura H, Hatakenaka M, Oda I, Konishi I, Kubota K. Effect of body weight support on cortical activation during gait in patients with hemiparetic stroke and healthy subjects. Society for Neuroscience, 33rd annual meeting (New Orleans, LA) Nov 8-12, 2003.
4. Hatakenaka M, Miyai I, Yanagihara T. Neuro-anatomical and physiological basis for proximal paresis of the upper extremity in patients with stroke. Society for Neuroscience, 33rd annual meeting (New Orleans, LA) Nov 8-12, 2003.
5. Miyai I. Locomotor training with partial body weight support in patients with stroke and Parkinson's disease - its efficacy and neural mechanisms -. 7th Asia/Oceania Regional Congress of Gerontology (Tokyo) Nov 24-28, 2003.
6. 安田徳光, 寺田央, 宮井一郎. 心筋梗塞に合併した脳卒中患者のリハビリテーション- 心疾患を有さない脳卒中患者との比較. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
7. 寺田央, 安田徳光, 今林美喜夫, 宮井一郎. ノルマルヘキササン中毒性多発神経炎に対するリハビリテーション経験. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
8. 宮井一郎. Role of the premotor cortex in locomotor recovery after stroke. 第26回日本神経科学大会, 名古屋国際会議場, 7月23日~25日, 2003.
9. 稲葉朗子, 宮井一郎, 鈴木三央, 小野剛, 有田美恵, 久保田競. Cortical mechanism for obstacle avoidance in human gait. 第26回日本神経科学大会, 名古屋国際会議場, 7月23日~25日, 2003.
10. 荒井洋, 小川加奈, 植田仁, 畠中めぐみ, 宮井一郎, 久保田競. 痙直型両麻痺児における光イメージングを用いた歩行時の脳マッピング, 第3回日本臨床神経生理学学会学術大会, 旭川, 10月1日~3日, 2003.

国内学会

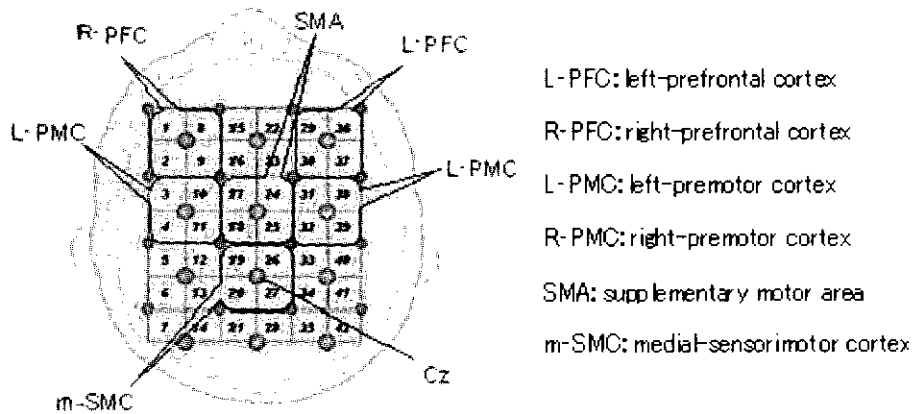
1. 宮井一郎, 矢倉一, 畠中めぐみ, 久保田競, 小西郁夫, 小田一郎. 脳卒中における片麻痺歩行改善に伴う大脳賦活の変化. 第44回日本神経学会総会, 横浜, 5月15~17日, 2003.
2. 畠中めぐみ, 矢倉一, 宮井一郎, 柳原武彦. 近位側優位に上肢麻痺を呈する脳卒中の臨床的検討. 第44回日本神経学会総会, 横浜, 5月15~17日, 2003.
3. 矢倉一, 宮井一郎, 畠中めぐみ, 柳原武彦. 橋出血における出血部位・olivery hypertrophy と臨床徴候・機能予後の関連. 第44回日本神経学会総会, 横浜, 5月15~17日, 2003.
4. 長廻倫子, 小久保香江, 畠中めぐみ, 宮井一郎, 柳原武彦. 同時失認を呈した若年脳卒中の一例. 日本神経学会第78回近畿地方会(大阪), 6月14日, 2003.
5. 矢倉一, 畠中めぐみ, 宮井一郎, 上野聡. 脳卒中患者への体重支持装置を用いたトレッドミル訓練(Body Weight Supported Treadmill Training)の方法論. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
6. 安田徳光, 寺田央, 宮井一郎. 心筋梗塞に合併した脳卒中患者のリハビリテーション- 心疾患を有さない脳卒中患者との比較. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
7. 寺田央, 安田徳光, 今林美喜夫, 宮井一郎. ノルマルヘキササン中毒性多発神経炎に対するリハビリテーション経験. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
8. 宮井一郎. Role of the premotor cortex in locomotor recovery after stroke. 第26回日本神経科学大会, 名古屋国際会議場, 7月23日~25日, 2003.
9. 稲葉朗子, 宮井一郎, 鈴木三央, 小野剛, 有田美恵, 久保田競. Cortical mechanism for obstacle avoidance in human gait. 第26回日本神経科学大会, 名古屋国際会議場, 7月23日~25日, 2003.
10. 荒井洋, 小川加奈, 植田仁, 畠中めぐみ, 宮井一郎, 久保田競. 痙直型両麻痺児における光イメージングを用いた歩行時の脳マッピング, 第3回日本臨床神経生理学学会学術大会, 旭川, 10月1日~3日, 2003.
11. 河野理, 梶原茂樹, 宮井一郎, 清水公治. 独立成分分析(ICA)を用いた歩行運動時のNIRS信号の解析. 第3回日本臨床神経生理学学会学術大会, 旭川, 10月1日~3日, 2003.
12. 宮井一郎. 神経リハビリテーションと脳循環代謝. 第15回日本脳循環代謝学会総会(大阪), 10月23, 24日, 2003.
13. 宮井一郎. 脳卒中リハ治療の先端. 機能回復促進. 第15回リハビリテーション医学会専門医会学術集会カレントとトピックス&レクチャー(名古屋), 10月25, 26日, 2003.
14. 畠中めぐみ, 長廻倫子, 宮井一郎, 柳原武彦. 遅発性に上肢機能が回復した脳出血症例の検討. 日本神経学会第79回近畿地方会(奈良), 11月29日, 2003.
15. 宮井一郎. 脳卒中のリハビリテーション~リハビリテーションで脳が変わる~. HIS 年次大会 2003 病院広報カンファレンス(大阪) 11月29日, 2003.
16. 宮井一郎. 脳卒中に対するニューロリハビリテーション- 機能回復のメカニズムとその促進について. 第42回群馬大学医学部保健学科公開セミナー(前橋), 12月5日, 2003.
17. 宮井一郎. 脳卒中後のリハビリテーション.

- 第 33 回大阪脳卒中臨床研究会（大阪）、2 月 21 日、2004.
18. 畠中めぐみ, 清家裕次郎, 宮井一郎, 柳原武彦. 脳卒中急性期リハビリテーションの回復期リハビリテーション転帰への影響. 第 29 回日本脳卒中学会（名古屋）3 月 18, 19 日、2004.

19. 宮井一郎. 脳卒中中の機能回復と脳機能マッピング. 第 6 回日本ヒト脳機能マッピング学会大会（東京）3 月 21, 22 日、2004.

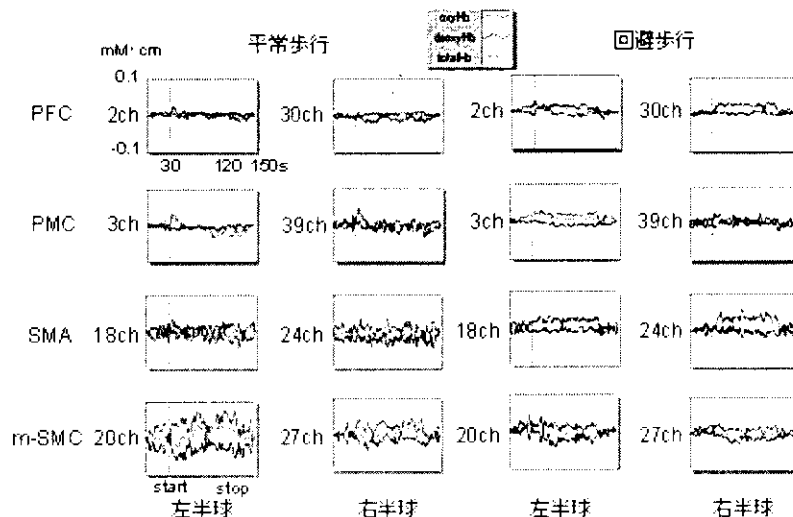
H. 知的所有権の取得状況

脳活動計測装置、脳活動計測用頭部装着具（特願 2002-128107）



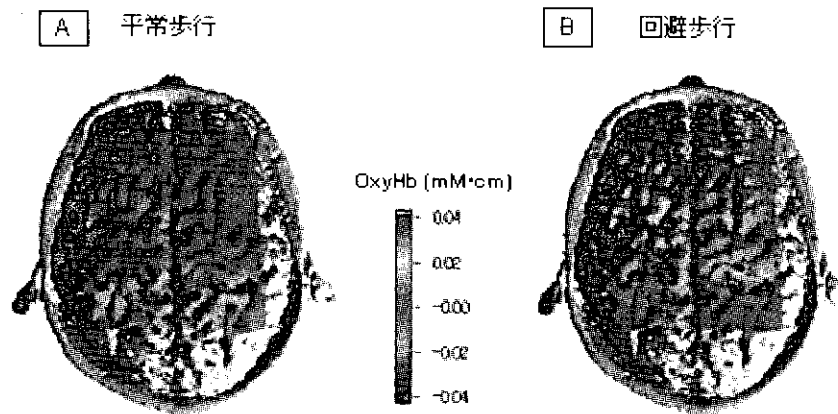
L-PFC: left-prefrontal cortex
 R-PFC: right-prefrontal cortex
 L-PMC: left-premotor cortex
 R-PMC: right-premotor cortex
 SMA: supplementary motor area
 m-SMC: medial-sensorimotor cortex

図 1 測定風景及び光ファイバーの配置



平常歩行では主に m-SMC で oxyHb の増加傾向がみられるが、回避歩行では平常歩行と比較 L-PFC ($p=0.001$)、PMC ($p=0.021$)、SMA ($p=0.017$) において oxyHb の賦活量が有意に増大した。両者ともに deoxyHb に明らかな変化はみられなかった。

図 2 平常歩行及び回避歩行時の oxyHb の局所的变化



- A) 時速3kmの平常歩行においては、主にm-SMCで活性化する。
 B) 時速3kmの回避歩行においては、PFC、PMC、SMAの賦活が著明となる。

図3 2つの歩行タイプにおける皮質マッピング

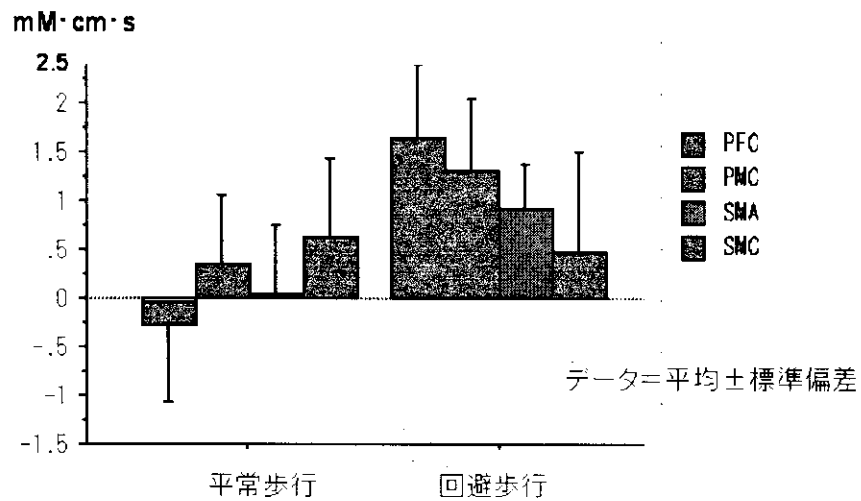


図4 運動関連領域におけるoxyHbの変化

脳卒中患者への体重支持装置を用いたトレッドミル訓練 (Body Weight Supported Treadmill Training: BWSTT)の方法論

主任研究者 宮井一郎

ボバース記念病院院長・神経リハビリテーション研究部長

研究協力者 矢倉 一、畠中 めぐみ

ボバース記念病院神経リハビリテーション研究部

研究要旨 脳卒中患者に対する BWSTT に関連した脳賦活を解析したところ、BWSTT 時に麻痺側下肢の振り出しの訓練時に骨盤への促通手技を用いると単に物理的に下肢を持って振り出しを補助する場合に比べて運動関連領域の脳賦活が増加することが明らかになった (Miyai et al. Ann Neurol 2002;52:188-194.)。そこでこれらの介入法の違いによる現実的な機能予後を randomized controlled trial により検討した。また BWSTT そのものの有効性を再検証するため、BWSTT を行わなかった脳卒中患者と転帰を比較した。対象は、BWSTT 群を発症後 3 か月以内に当院に入院し、4 週間のリハビリテーション後に歩行自立に到らなかった初回脳卒中患者 49 例（男性 36 例、女性 13 例、平均年齢±SD 61.3±6.8）とし、入院第 5 週目より 6 週間、週 3 回の BWSTT を行った（10 分/回）。BWSTT 群を訓練法により A 群（骨盤部に促通手技）と B 群（麻痺足を物理的に補助）に randomize し、A・B 群間で機能の転帰を比較した。うち drop out 2 例を除き、47 例（男性 35 例、女性 12 例、平均年齢±SD 58.3±4.8 歳、A 群 22 例、B 群 25 例）で解析した。入院時の Fugl-Meyer (FM) scale (A 群：22.7±12.0、B 群：31.0±24.5)・Functional Independence Measure (FIM) (A 群：73.4±19.3、B 群：66.3±14.1)に有意差を認めず、入院後 16 週の改善度や歩行の自立度にも差はなかった。しかし入院時歩行に 2 人以上の介助が必要な重症例（22 例）では FM の上肢スケールが A 群でより改善した。次に、同時期に入院し 4 週間のリハビリテーション後に歩行自立に到らなかった初回脳卒中患者 433 例をコントロール（男性 293 例、女性 140 例、平均年齢±SD 60.9±10.9）とし、入院期間中、通常のリハビリテーションを行い、BWSTT 例(A+B 群)と機能予後を比較検討した。自立歩行をエンドポイントとすると両者の転帰に差はなかったが、BWSTT 例はコントロールに比べより早期に監視歩行に達した。以上より BWSTT は中等症以上の障害のある脳卒中患者の歩行機能の回復に有効であり、BWSTT に促通手技を加えて行った場合、上肢にも好影響をもたらす可能性が示唆された。

A. 研究目的

Body Weight Supported Treadmill Training (BWSTT)は体重を免荷して下肢への負担を減らしてトレッドミル上を歩行する訓練で、すでに脳卒中・脊髄損傷・パーキンソン病等多種な疾患においてその有効性が証明されている。特に

BWSTT が脳卒中の歩行障害への有効性はカナダのグループによる randomized controlled trial (RCT) で示されている (Visintin M, et al. Stroke 1998;29:1122-1128.)。また、軽症例に対してはトレッドミルスピードを段階的に早める方法がよいとされている (Pohl M, et al.

Stroke 2002;33:553-558.)。しかし、最近の Cochrane Review では自立歩行に至っていない患者ではその有効性が実証されておらず、BWSTT の脳卒中患者への有効性を再検証する動きが高まってきている。一方、私たちは近赤外線を用いた光イメージングの技法を応用し、脳卒中患者の歩行時の脳賦活を測定したところ、リハビリテーションによって脳賦活パターンが変化し、(A) BWSTT 時に麻痺側下肢の振り出しの訓練時に骨盤への促通手技を用いると(B) 単に物理的に足部を持って麻痺側下肢の振り出しを補助する場合に比べて運動関連領域の脳賦活が増加することが明らかになった (Miyai et al. Ann Neurol 2002;52:188-194.)。そこでこの研究では、BWSTT の上記の実際的なテクニックについて現実的な機能予後の違いについて RCT により検証し (A vs. B)、脳卒中患者の重症度に違いによる有効性の差異についても解析した。また、BWSTT 施行例 (A+B 群) と同時期に入院し、通常入院リハビリテーションを行った初回脳卒中患者との機能予後を比較した。

B. 研究方法

1. BWSTT 訓練における促通手技と通常補助の比較 (RCT)

発症後3か月以内に当院に入院し、4週間のリハビリテーション後に歩行自立に到らなかった初回脳卒中患者である。1) 80歳以上である、2) 見当識障害・高次機能障害のために説明が理解できない、3) 入院時よりすでに安定した歩行を獲得している (FIMの歩行レベル、6以上)、4) 過去1年間に心筋梗塞の既往がある、5) 血圧の内服コントロールが困難で変動が強い、6) 起立性低血圧が入院3週間後にも改善しない、7) 内服コントロールされていない心房細動、8) 今回発症前より変形・骨折による物理的影響のため歩行が困難である、の条件に一つでも当てはまる患者は除外した。

入院後4週間は通常のリハビリテーションを行い、入院5週間目より通常訓練時に週3回の

BWSTT をおこなった。1回のセッションでは患者の全身状態に応じて十分な休息をとりながら、合計10分間のBSWTTによる歩行訓練を施行した。患者を以下の2群にrandomizeして6週間おこなった。

A群: BWS時にセラピストが徒手的に体幹骨盤部の後傾、回転を補助することにより麻痺側下肢の振り出しを促通。

B群: BWS時にセラピストが足部を持って麻痺側下肢を物理的に補助。

BWSの程度は、体重の0~50%、トレッドミル速度は0.2~3.0 km/hrで、もともと患者の患側の振り出しが容易に行え、歩容が安定している条件を選んでおこなった。いずれもセッションを重ねるごとに適宜増減した。

Outcome measureとしては、10m歩行速度・歩幅・cadence・Functional Independence Measure (FIM)の歩行サブスコア (以下FIM-g:表1参照) (以上2週間ごと)、Fugl-Meyer (FM) scale (うち、上肢・下肢運動スケール・バランススケールを使用)、FIM (以上1か月ごと) および自立歩行可能になるまでの訓練期間を評価した。

2. BWSTT と通常訓練 (コントロール) の比較 (Non-RCT with contemporaneous controls)

コントロールとして、同時期に発症後3か月以内に当院に入院し、4週間のリハビリテーション後に歩行自立に到らなかった初回脳卒中患者のうち、BWSTT施行例(A+B群)と同様の除外規定を適用した433例 (男性293例、女性140例、平均年齢±SD 60.9±10.9) とBWSTT例と機能予後を比較した。コントロール群の患者は入院期間中一貫して通常のリハビリテーションをうけた。統計学的解析には、t検定・repeated measures ANOVAを用いた。またBWSTT施行例とコントロール例の比較ではエンドポイントを自立歩行ないしは監視歩行としてKaplan-Meier法を用いて検討した。

(倫理面への配慮)

当院の倫理委員会で承認後、被検者に治療方法や、安全性について説明し、書面で Informed consent を得た。

C. 研究結果

1. BWSTT 訓練に対して 49 例から同意を得た。49 名中、A 群の 2 名が BWSTT の継続拒否のため除外し 47 例(男性 35 例、女性 12 例、平均年齢±SD 58.3 ±4.8 歳)、A 群は 22 例、B 群は 25 例で解析を行った。BWSTT 群の入院時データを表 2 に示す。両群で性別・年齢・疾患別・発症後日数・在院日数に有意差を認めなかった。入院時の FM・FIM には有意差を認めなかったが、入院から BWSTT を開始する直前の 4 週までの FIM-g の改善度が B 群で有意に良好であった ($p < 0.05$ 、図 1)。BWSTT 時の介助者数・免荷の程度・歩行スピード・手すり使用の有無については A・B 群で差がなかった。BWSTT 開始後の改善度は、10m 歩行・FIM-g・FM・FIM のいずれにおいても A・B 群間で有意差を認めなかった。次に入院時 FIM-g の重症度に応じて FIM-g=1 の重症群、FIM-g=2 の中症群、FIM-g3 以上の軽症群の 3 群に分けて検討した。中症・軽症群では上記のスコアに有意差を認めなかったが、重症群では FM の上肢にて A 群の方が B 群に比べ有意に改善した ($p < 0.05$ 、図 2)。

2. BWSTT 施行例 (A+B 群) とコントロール例の機能予後の比較では、エンドポイントを自立歩行に設定すると、転帰に有意差がなかった。しかしながら、監視歩行をエンドポイントとすると入院 1 ヶ月の時点で歩行に中等量の介助が必要な患者 (FIM-g : 2or3) では BWSTT 施行患者 (n=25) の方がコントロール (n=147) より早くそのレベルまで到達することが明らかになった ($p < 0.01$, Log rank test、図 3)。軽症・重症例では差はなかった。

D. 考察

BWSTT の実際のテクニックについての検討では、歩行能力・下肢運動機能については促通手技と物理的な補助で有意差を認めなかった。Dietz らは

脊髄損傷の患者に BWSTT を施行する際に、股関節からの求心性入力が入行時の麻痺した下肢筋活動の誘発にとって重要であることを報告した (Dietz V, et al. Brain 2002;125:2626-2634.)。今回の我々の研究では、促通手技のほうがより股関節への求心性入力を提供しており、また脳の賦活も多く得られることから (Miyai et al. Ann Neurol 2002;52:188-194.)、重症脳卒中患者において歩行機能の改善が期待されたが 2 群間で有意差を認めなかった。症例数やデザイン上の治療頻度の点で限界がある可能性もあり、今後のさらなる症例の蓄積と検討が必要であると考えられた。また、興味あることに上肢運動機能予後については脳卒中重症患者では、促通手技を用いた方がより良好であった。麻痺側足部の補助だけでは、体重免荷を行うことにより上肢の連合反応出現や痙縮を増強してしまうことが考えられるがこれについても検証が必要である。

BWSTT 施行例とコントロール例との比較では、中等度の歩行障害のある患者の歩行機能の回復には BWSTT は有効であることが示唆された。脳卒中に対する BWSTT の RCT で、より機能障害が重度で、高齢の患者ほど BWSTT は有効であるとの報告もあり (Barbeau et al. Arch Phys Med Rehabil 2003;84:2458-65.)、本研究の結果と一致する。すなわち軽症例では BWSTT を行わなくても歩行訓練の機会は十分にあり改善する可能性も高い (Yagura H, et al. Arch Phys Med Rehabil 2003;84:1687-91.)。最重症例では BWSTT を含むどのようなストラテジーを用いても歩行機能の再建が難しい場合がある。一方、中等症例では、通常では歩行訓練そのものの設定が困難な患者でも BWSTT により早期に集中的な歩行訓練が可能であるため、成果が出た可能性が考えられる。

E. 結論

BWSTT は中等症以上の障害を持つ脳卒中患者に対する歩行訓練として有効な方法論であることが示唆された。また、その実際のテクニックについ

では機能障害が重度の脳卒中患者では、BWSTT 時に麻痺側下肢の振り出しを助けるために促通手技を用いると下肢のみならず、上肢にも好影響をもたらす可能性がある。

F. 健康危険情報

該当するものはない。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Yagura H, Miyai I, Seike Y, Suzuki T, Yanagihara T. Benefit of In-patient Multidisciplinary Rehabilitation up to 1 Year after Stroke. Arch Phys Med Rehab 2003;84:1687-91.
2. Miyai I, Yagura H, Hatakenaka M, Oda I, Konishi I, Kubota K. A longitudinal optical imaging study for locomotor recovery after stroke. Stroke 2003;34:2866-2870.
3. Miyai I, Yagura H, Hatakenaka M, Oda I, Konishi I, Kubota K. Effect of body weight support on cortical activation during hemiparetic gait in patients with stroke. NeuroImage 2003;19 (Suppl): Program No. 1171.
4. Miyai I, Hatakenaka M, Yanaginara T. Neuroanatomical basis for proximal paresis of the upper extremity in patients with stroke. NeuroImage 2003;19 (Suppl): Program No. 1154.
5. Miyai I. Role of the premotor cortex in locomotor recovery after stroke. Neurosci Res 2003;46 (Suppl 1):S32.
6. Inaba I, Miyai I, Suzuki M, Ono T, Arita M, Kubota K. Cortical mechanism for obstacle avoidance in human gait. Neurosci Res 2003;46 (Suppl 1):S98.
7. Miyai I, Yagura H, Hatakenaka M, Oda I, Konishi I, Kubota K. Effect of body weight support on cortical activation during gait in patients with hemiparetic stroke and healthy subjects. Soc Neurosci Abst Program No. 824.2. 2003.
8. Hatakenaka M, Miyai I, Yanagihara T. Neuro-anatomical and physiological basis for proximal paresis of the upper extremity in patients with stroke. Soc Neurosci Abst Program No. 389.4. 2003.
9. Miyai I. Cortical networks associated with locomotion in man and patients with hemiparetic stroke. In Swinnen SP, Duysens J eds, Neurobehavioral determinants of interlimb coordination, Kluwer Academic Publishers, MA, 2004, in press.
10. 宮井一郎. 脳卒中による重度片麻痺例に対する body weight supported treadmill training. 峰松一夫編. 脳卒中診療のコツと落とし穴. 中山書店 2003, p196-197.
11. 宮井一郎. 光イメージングによる脳機能評

価. 西村恒彦編. 機能・代謝・画像診断と分子画像. 南山堂 2003, p89-93.

12. 畠中めぐみ, 宮井一郎. 回復期リハビリテーション病棟における成果 - 脳卒中を中心に -. 日本リハビリテーション病院・施設協会、全国回復期リハビリテーション連絡協議会編. 回復期リハビリテーション病棟. 新しいシステムと運営のしかた. P154-159, 2003, 三輪書店.
13. 宮井一郎. 脳機能賦活法 - 脳卒中に対する神経リハビリテーションを中心に -. 老年期痴呆の克服を目指して. 長寿科学振興財団 2003, p. 239-249
14. 宮井一郎. リハビリでの光イメージングの利用. 新医療 2003;339:66-69.
15. 宮井一郎. リハビリテーションでよみがえる脳. 健やかに老いるために 2002. 長寿科学総合研究の成果から. 長寿科学振興財団 2003, p. 24-27.
16. 宮井一郎. 脳科学に立脚したリハビリテーション. 医学のあゆみ 2003;205 (11):869-872.
17. 畠中めぐみ, 矢倉一, 宮井一郎. 回復期リハビリテーション病棟での取り組み - 脳卒中を中心に -. 臨床リハ 2003;12 (3):224-228.
18. 畠中めぐみ, 宮井一郎. リハビリテーション医療の費用と効果. 医療現場からの報告 - 脳卒中専門病院;ボバース記念病院 -. 総合リハ 2003;31 (6)529-534.
19. 宮井一郎. ニューロリハビリテーションの進歩. 治療学 2003;37 (9):944-948.

2. 学会発表

国際学会

1. Miyai I, Yagura H, Hatakenaka M, Oda I, Konishi I, Kubota K. Effect of body weight support on cortical activation during hemiparetic gait in patients with stroke. 9th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping (New York) June 18-22, 2003.
2. Miyai I, Hatakenaka M, Yanaginara T. Neuroanatomical basis for proximal paresis of the upper extremity in patients with stroke. 9th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping (New York, NY) June 18-22, 2003.
3. Miyai I, Yagura H, Hatakenaka M, Oda I, Konishi I, Kubota K. Effect of body weight support on cortical activation during gait in patients with hemiparetic stroke and healthy subjects. Society for Neuroscience, 33rd annual meeting (New Orleans, LA) Nov 8-12, 2003.

4. Hatakenaka M, Miyai I, Yanagihara T. Neuro-anatomical and physiological basis for proximal paresis of the upper extremity in patients with stroke. Society for Neuroscience, 33rd annual meeting (New Orleans, LA) Nov 8-12, 2003.
5. Miyai I. Locomotor training with partial body weight support in patients with stroke and Parkinson's disease - its efficacy and neural mechanisms -. 7th Asia/Oceania Regional Congress of Gerontology (Tokyo) Nov 24-28, 2003.

国内学会

1. 宮井一郎, 矢倉一, 畠中めぐみ, 久保田競, 小西郁夫, 小田一郎. 脳卒中における片麻痺歩行改善に伴う大脳賦活の変化. 第44回日本神経学会総会, 横浜, 5月15~17日, 2003.
2. 畠中めぐみ, 矢倉一, 宮井一郎, 柳原武彦. 近位側優位に上肢麻痺を呈する脳卒中の臨床的検討. 第44回日本神経学会総会, 横浜, 5月15~17日, 2003.
3. 矢倉一, 宮井一郎, 畠中めぐみ, 柳原武彦. 橋出血における出血部位・olivery hypertrophy と臨床徴候・機能予後の関連. 第44回日本神経学会総会, 横浜, 5月15~17日, 2003.
4. 長廻倫子, 小久保香江, 畠中めぐみ, 宮井一郎, 柳原武彦. 同時失認を呈した若年脳卒中の一例. 日本神経学会第78回近畿地方会 (大阪), 6月14日, 2003.
5. 矢倉一, 畠中めぐみ, 宮井一郎, 上野聡. 脳卒中患者への体重支持装置を用いたトレッドミル訓練 (Body Weight Supported Treadmill Training) の方法論. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
6. 安田徳光, 寺田央, 宮井一郎. 心筋梗塞に合併した脳卒中患者のリハビリテーション-心疾患を有さない脳卒中患者との比較. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
7. 寺田央, 安田徳光, 今林美喜夫, 宮井一郎. ノルマルヘキサシアン中毒性多発神経炎に対するリハビリテーション経験. 第40回日本リハビリテーション医学会学術集会, 札幌, 6月18日~20日, 2003.
8. 宮井一郎. Role of the premotor cortex in locomotor recovery after stroke. 第26回日本神経科学大会, 名古屋国際会議場, 7月23日~25日, 2003.
9. 稲葉胡子, 宮井一郎, 鈴木三央, 小野剛, 有

田美恵, 久保田競. Cortical mechanism for obstacle avoidance in human gait. 第26回日本神経科学大会, 名古屋国際会議場, 7月23日~25日, 2003.

10. 荒井洋, 小川加奈, 植田仁, 畠中めぐみ, 宮井一郎, 久保田競. 痙直型両麻痺児における光イメージングを用いた歩行時の脳マッピング. 第3回日本臨床神経生理学学会学術大会, 旭川, 10月1日~3日, 2003.
11. 河野理, 梶原茂樹, 宮井一郎, 清水公治. 独立成分分析 (ICA) を用いた歩行運動時のNIRS信号の解析. 第3回日本臨床神経生理学学会学術大会, 旭川, 10月1日~3日, 2003.
12. 宮井一郎. 神経リハビリテーションと脳循環代謝. 第15回日本脳循環代謝学会総会 (大阪), 10月23, 24日, 2003.
13. 宮井一郎. 脳卒中リハビリ治療の先端. 機能回復促進. 第15回リハビリテーション医学会専門医会学術集会カレントとトピックス&レクチャー (名古屋), 10月25, 26日, 2003.
14. 畠中めぐみ, 長廻倫子, 宮井一郎, 柳原武彦. 遅発性に上肢機能が回復した脳出血症例の検討. 日本神経学会第79回近畿地方会 (奈良), 11月29日, 2003.
15. 宮井一郎. 脳卒中のリハビリテーション〜リハビリテーションで脳が変わる〜. HIS年次大会 2003 病院広報カンファレンス (大阪) 11月29日, 2003.
16. 宮井一郎. 脳卒中に対するニューロリハビリテーション-機能回復のメカニズムとその促進について. 第42回群馬大学医学部保健学科公開セミナー (前橋), 12月5日, 2003.
17. 宮井一郎. 脳卒中後のリハビリテーション. 第33回大阪脳卒中臨床研究会 (大阪), 2月21日, 2004.
18. 畠中めぐみ, 清家裕次郎, 宮井一郎, 柳原武彦. 脳卒中急性期リハビリテーションの回復期リハビリテーション転帰への影響. 第29回日本脳卒中学会 (名古屋) 3月18, 19日, 2004.
19. 宮井一郎. 脳卒中の機能回復と脳機能マッピング. 第6回日本ヒト脳機能マッピング学会大会 (東京) 3月21, 22日, 2004.

H. 知的所有権の取得状況

脳活動計測装置、脳活動計測用頭部装着具 (特願 2002-128107)

表 1 FIM-g の評価基準

7	介助なしで自立歩行可能
6	介助なしで自立歩行可能だが、補助具が必要
5	監視にて歩行可能
4	患者に手を添える程度で歩行可能
3	患者を支え足の降りだしを介助すれば歩行可能
2	1人の介助者がどんなに介助しても15mしか歩けない
1	1人の介助者がどんなに介助しても15m未満しか歩けない、または二人介助が必要

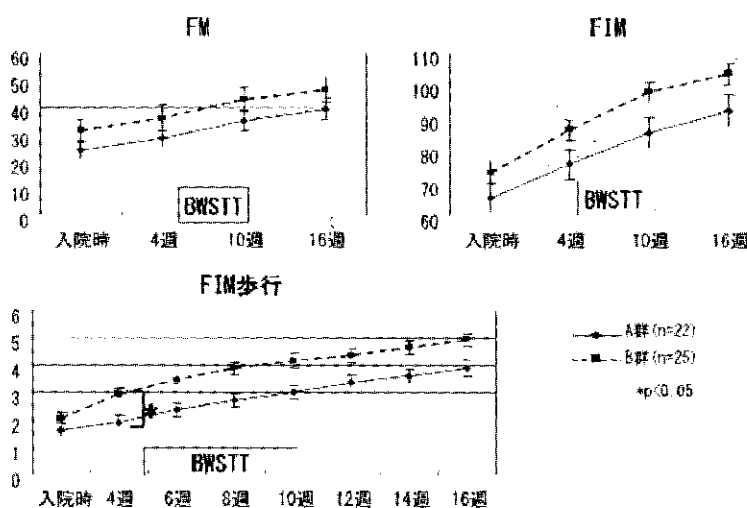
表 2 BWSIT 施行例の臨床的特徴

	A 群	B 群
人数	22	25
年齢	62.9(7.4)	59.3(5.7)
性別 (M/F)	16/6	19/6
脳卒中 (CI/ICH/SAH)	8/13/1	10/15/0
発症後日数	57.0(11.0)	58.4(24.4)
在院日数	110.3(15.0)	107.6(17.8)
入院時 MMSE	22.9(8.0)	22.2(7.6)
入院時 FM	24.0(12.5)	31.2(19.7)
入院時 FIM	65.5(20.9)	73.3(17.3)

A 群 : BWS 時にセラピストが徒手的に体幹骨盤部の後傾、回転を補助することにより麻痺側下肢の振り出しを促通。

B 群 : BWS 時にセラピストが足部を持って麻痺側下肢を物理的に補助。

図 1 BWSIT 施行例の機能転帰



FM: Fugl Meyer score, FIM: Functional Independence Measure, BWSIT: Body Weight Supported Treadmill Training, 各ポイントは平均値±標準誤差

図2 BWSTT 施行重症例の機能転帰

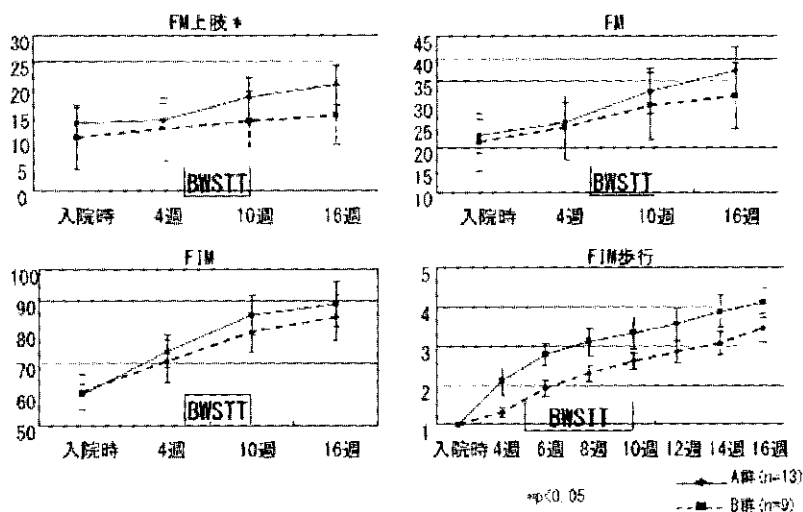
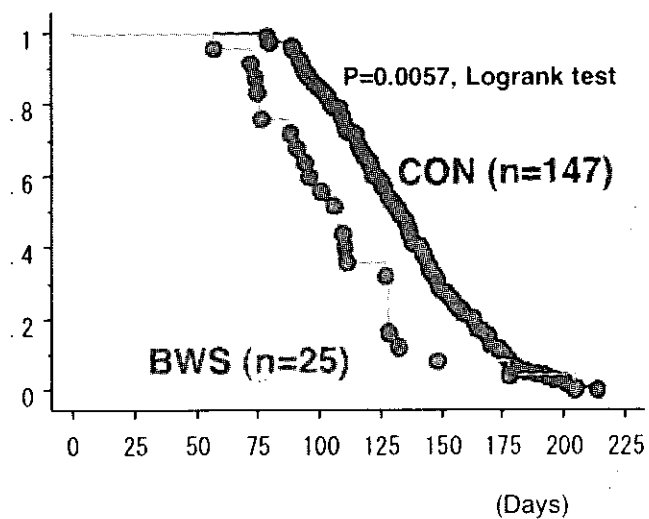


図3 BWSTT 施行例と非施行例 (CON) の機能転帰の比較



監視歩行をエンドポイントとすると入院1ヶ月の時点で歩行に中等量の介助が必要な患者 (FIM-g : 2or3) ではBWSTT 施行患者 (n=25) の方がコントロール (n=147) より早くそのレベルまで到達した。

参考資料

(研究 II-3 用フォルダ)

脳卒中患者への体重支持装置を用いたトレッドミル訓練 (Body Weight Supported Treadmill Training: BWSTT) の方法論

A Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

B Group(□■)

患者氏名 : _____
ID 番号 : _____

Patient Study Holder

同意書

スクリーニング

適応判定リスト

チェックリスト

入院時データ

身体所見 (血圧、脈)

Mini-mental state examination

Fgel-Meyer scale (うち、上肢・下肢・バランススケールを使用)

FIM

歩行速度・歩幅・cadence・FIM (歩行・階段)

入院 4 週間目データ

身体所見 (血圧、脈)

Fgel-Meyer scale (うち、上肢・下肢・バランススケールを使用)

FIM

歩行速度・歩幅・cadence・FIM (歩行・階段)

入院 6 週間目データ

身体所見 (血圧、脈)

歩行速度・歩幅・cadence・FIM (歩行・階段)

入院 8 週間目データ

身体所見 (血圧、脈)

歩行速度・歩幅・cadence・FIM (歩行・階段)

入院 10 週間目データ

身体所見 (血圧、脈)

Fgel-Meyer scale (うち、上肢・下肢・バランススケールを使用)

FIM

歩行速度・歩幅・cadence・FIM (歩行・階段)

入院 12 週間目データ

身体所見 (血圧、脈)

歩行速度・歩幅・cadence

入院 16 週目 (退院時データ)

身体所見 (血圧、脈)

Fgel-Meyer scale (うち、上肢・下肢・バランススケールを使用)

FIM

歩行速度・歩幅・cadence・FIM (歩行・階段)

BWSTT 時におけるチェック項目

体重免荷量(%)・歩行スピード (km/hr)・介助者数

A Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

B Group(□■)

患者氏名 : _____

ID 番号 : _____

脳卒中に対する体重支持装置を用いたトレッドミル訓練 (Body Weight Supported Treadmill Training, BWSTT)

最近、欧米では脳卒中や脊髄損傷で歩行が難しい患者さんに対する体重支持装置を用いたトレッドミル訓練 (BWSTT)が注目されています。これは歩行不可能な患者さんにパラシュートで使うジャケットを装着し、機械で体をつり下げて倒れないようにした状態で、トレッドミル(ルームランナーのようなもの)上で歩行訓練を行うものです。現在まで学会誌などに報告されたこの訓練方法の成績は良好で、通常のリハビリテーションでは歩行可能まで回復しなかった患者さんが、少しの介助ないし介助なしで歩けるようになった例もあります。ただし、どのような患者さんにもこれだけの効果があるかどうかはまだわかりません。

あなたがこの訓練に参加するかどうかは自由です。いったん決めても途中でやめたいと思えば、そこでやめることも自由です。しかし、私たちはこの訓練方法があなたの歩行改善に役立つと考えています。この訓練で考えられる危険としては、体をつり下げたときに血圧が下がり、(起立性低血圧)、ふっとする可能性があります。従来理学療法でも同じ確率で同様なことが起こるので、この訓練法がより危険ということはありません。もちろん血圧や脈拍もチェックしながら行います。転倒の危険はむしろ従来理学療法よりは少ないと考えられます。

もし参加することを決められたなら、① 最初の 1 ヶ月間、従来訓練を行います。② 次の 6 週間は、週に 3 回 PT 訓練時間の前半を BWSTT にて行います。参加を承諾される方は、下欄に署名と印鑑をお願いいたします。

なお、もし承諾なされなくても今後のリハビリテーションプログラムにおいて不利益を被ることは一切ございませんし、一旦BWSTTへの参加を決めた後で“自分には合っていないのでは”と、途中で今回の訓練プログラムの中止を希望される場合はいつでも申し出てください。

さらに質問のある方や家族の方と相談した結果、家族の方で質問がある方はボバース記念病院院長 宮井(TEL: 06-6962-3131)までご連絡ください。

説明者 リハビリテーション科 _____

署名(本人) _____ 印 平成 年 月 日

署名(代理人) _____ 印 平成 年 月 日

A Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

B Group(□■)

患者氏名 : _____

ID 番号 : _____

適応判定リスト

以下の条件をすべて適応できるものとする

- ① () 脳卒中に対してのリハビリテーション目的の入院である。
- ② () 発症後 3 か月以内の入院である。
発症日 : _____年 _____月 _____日
入院日 : _____年 _____月 _____日
発症から入院までの期間 : _____日
- ③ () 発症 1 ヶ月の時点で歩行自立が獲得できていない (歩行にて FIM5 未満)。
- ④ () 今回の研究目的が理解できる程度の見当識・高次脳機能は保たれている。
- ⑤ () 過去 1 年間に心筋梗塞の既往を認めない。
- ⑥ () リハ中の血圧は安定している。
- ⑦ () 起立性低血圧を認めない、もしくは入院後 3 週間以内に改善した。
- ⑧ () 心房細動を認めない、もしくは内服コントロールされている。
- ⑨ () 今回の発症前より、歩行は自立していた。

A Group()

Body Weight Supported Treadmill Training

B Group()

患者氏名 : _____

ID 番号 : _____

患者基礎情報

年齢 : _____

性別 : M ()、F ()

発症日 : _____年 _____月 _____日

入院日 : _____年 _____月 _____日

脳卒中のタイプ分類 : 脳梗塞 (脳血栓/脳塞栓)、脳出血、SAH

麻痺側 : 右 ()、左 ()、両側 ()、運動失調 ()、
その他 (_____)

病変部位 : 皮質 ()、深部白質 ()、混合型 ()、脳幹 ()、小脳 ()

脳卒中の手術 : あり (_____)
なし ()

合併症 : 高血圧 ()、糖尿病 ()、高脂血症 ()、心筋梗塞 ()、
狭心症 ()、心房細動 ()、その他の不整脈 ()

その他 : 失語症 ()、半側空間無視 ()
他の高次脳機能障害 ()

頭部 MRI (もしくは CT) : No. _____ 年 _____ 月 _____ 日施行

内服薬 : _____

①なお、本患者は入院 _____ 週間後に杖・装具などを用いて歩行自立可能となった。

②なお、本患者は入院 _____ 週間後に杖・装具などなしに歩行自立可能となった。

A Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

B Group(□■)

患者氏名 : _____

ID 番号 : _____

入院時データ

身体所見 (____年 ____月 ____日)

血圧 (mmHg) : ____ / ____

脈 (/分) : _____

Mini-Mental State Examination (____年 ____月 ____日)

Score : _____

Fgel-Meyer Scale (____年 ____月 ____日)

上肢 : ____ / 66

下肢 : ____ / 34

バランス : ____ / 14

感覚 : ____ / 24

FIM (____年 ____月 ____日)

総得点 : _____

運動面 : _____

認知面 : _____

歩行所見 (____年 ____月 ____日)

10m 歩行 : ____ 秒、 ____ 歩

cadence : _____

A Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

B Group(□■)

患者氏名 : _____
ID 番号 : _____

入院 4 週間目データ

身体所見 (____年 ____月 ____日)
 血圧 (mmHg) : ____ / ____
 脈 (/分) : _____
Fgel-Meyer Scale (____年 ____月 ____日)
 上肢 : ____ / 66
 下肢 : ____ / 34
 バランス : ____ / 14
 感覚 : ____ / 24
FIM (____年 ____月 ____日)
 総得点 : _____
 運動面 : _____
 認知面 : _____
歩行所見 (____年 ____月 ____日)
 10m 歩行 : ____ 秒、 ____ 歩
 cadence : _____

A Group(□■)
B Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

患者氏名 : _____
ID 番号 : _____

入院 6 週間目データ

身体所見 (____年 ____月 ____日)

血圧 (mmHg) : ____ / ____

脈 (/分) : _____

歩行所見 (____年 ____月 ____日)

10m 歩行 : ____ 秒、 ____ 歩

cadence : _____

A Group(□■)

B Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

患者氏名 : _____

ID 番号 : _____

入院 8 週間目データ

身体所見 (____年 ____月 ____日)

血圧 (mmHg) : ____ / ____

脈 (/分) : _____

歩行所見 (____年 ____月 ____日)

10m 歩行 : ____ 秒、 ____ 歩

cadence : _____

A Group(□■)

Body Weight Supported Treadmill Training

B Group(□■)

患者氏名 : _____

ID 番号 : _____

入院 10 週間目データ

身体所見 (____年 ____月 ____日)

血圧 (mmHg) : ____ / ____

脈 (/分) : _____

Fgel-Meyer Scale (____年 ____月 ____日)

上肢 : ____ / 66

下肢 : ____ / 34

バランス : ____ / 14

感覚 : ____ / 24

FIM (____年 ____月 ____日)

総得点 : _____

運動面 : _____

認知面 : _____

歩行所見 (____年 ____月 ____日)

10m 歩行 : ____ 秒、 ____ 歩

cadence : _____