

様式A (4)

厚生科学研究費補助金研究報告書

平成 12年 4月 10日

厚生大臣 丹羽 雄哉 殿

住所 〒
フリガナ ヤノ ヒデオ
研究者 氏名 矢野 英雄
(所属施設 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所)

平成 11年度厚生科学研究費補助金 (障害保健福祉総合研究事業) に係る研究事業を完了したので次にとおり報告する。

研究課題名 (課題番号) : 脊髄神経障害性運動麻痺のリハビリテーション技術の研究開発 (H10-障害-011)

国庫補助金精算所要額 : 金 11,000,000 円也

1. 厚生科学研究費補助金総括研究報告書概要版およびこれを入力したフロッピーディスク (別添1のとおり)
2. 厚生科学研究費補助金総括研究報告書 (別添2のとおり)
3. 厚生科学研究費補助金分担研究報告書 (別添3のとおり)
4. 研究成果の刊行に関する一覧表

刊行書又は雑誌名 (雑誌のときは雑誌名、巻号数、論文名)	刊行年月日	刊行書店名	執筆者氏名
脊髄性小児麻痺 (ポリオ) 患者の二次障害の実態と関連要因	1999	民族衛生 65. s82-83	松井研一、佐久間祐子、高柳満喜子、城川美佳、平部正樹、熊倉伸宏、矢野英雄
脊髄損傷者における二次障害の実態と関連要因	1999	民族衛生 65. s84-85	佐久間祐子、松井研一、藤城有美子、長谷川友紀、井原一成、熊倉伸宏、矢野英雄
WHO Symposium on Clinical Epidemiology of Secondary Conditions of Disabled Persons. ・Difficulties in later life for post-polio and post-SCI persons. p18-25 ・Secondary Condition of Spinal Cord Injury. p48-56 ・The Prevalence and Relating Factors of the Secondary Dysfunction in Post-Polio Survivors p33-35	1999	National Rehabilitation Center for the Disabled, Japan	Nobuhiro KUMAKURA, Mariko TAKAYANAGI, Tomonori HASEGAWA, Kazushige IHARA, Hideo YANO, Mamori KIMIDUKA Hideo YANO, Taro NAKAMURA, Nobuhiro KUMAKURA Mamori KIMIDUKA
障害者の社会参加 その1 - 脊髄損傷者の疫学調査	1999	公衆衛生雑誌 46. 10. s393	藤城有美子、平部正樹、長谷川友紀、井原一成、佐久間祐子、熊倉伸宏、矢野英雄
障害者の社会参加 その2 - 脊髄性小児麻痺患者 (ポリオ) の疫学調査 -	1999	公衆衛生雑誌 46. 10. s393	平部正樹、藤城有美子、高柳満喜子、松井研一、城川美佳、熊倉伸宏、矢野英雄
The effects of long-term bed rest on H-reflex and motor evoked potential in soleus muscle during standing.	1999	Neuroscience Letters, 266, 101	K. Yamanaka, S. Yamamoto, K. Nakazawa, H. Yano, Y. Suzuki and T. Fukunaga.

Effects of limb loading on the lower-limb EMG activity during orthotic locomotion in a paraplegic patient.	1999	<i>Neuroscience Letters</i> , 274(3), 211 - 213	N. Kojima, K. Nakazawa and H. Yano.
Th. Level of spinal cord lesion determines locomotor activity in spinal man.	1999	Exp Brain Res 128, 405-409,	Dietz, V., Nakazawa, K., Wirz, M., Erni,
ヒト脊髄の歩行発生能力とその可塑性	1999	バイオメカニクス研究3(3)、195-200	中澤公孝
頸髄損傷者の社会復帰に関する検討	1999	日本パラレジア医学会雑誌 第12巻(1) 184-185	中村太郎 山田秀大 中村英次郎 田岡祐二 梶川智正 畑田和男
慢性期脊髄損傷者の歩行補助装具による歩行訓練とその生理的、心理的効果の検討	1999	日本パラレジア医学会雑誌 第13巻 印刷中	中村太郎 矢野英雄 山田秀大 中村英次郎 梶川智正 岸宏則 池田真一 畑田和男
慢性期脊髄損傷者における二足歩行訓練による麻痺の改善に関する検討	1999	日本パラレジア医学会雑誌 第13巻 印刷中	中村太郎 矢野英雄 山田秀大 中村英次郎 梶川智正 岸宏則 池田真一 畑田和男
Workshop on Spinal Cord Paralysis -Long term care- 「整形外科」 第12章 身体障害者スポーツ	1999	日本パラレジア医学会雑誌 第13巻 印刷中	中村太郎 陶山哲夫 中澤公孝
ポリオ後症候群に関する考察 (スポーツ群と非スポーツ群の比較検討)	2000	南江堂	中村太郎
	1999	車椅子スポーツ研究 8 75-77	中村太郎

5. 研究成果による特許権等の知的財産の取得状況
特になし

(別添1)

厚生科学研究費補助金総括研究報告書概要版

厚生科学研究費

障害保健福祉総合研究事業

脊髄神経障害性運動麻痺のリハビリテーション技術の研究開発に関する研究

国庫補助金精算所要額 11,000,000

研究期間 1998-2000

研究年度 2000

主任研究者 矢野 英雄 (国立身障者リハビリテーションセンター研究所)

分担研究者 君塚 葵 (心身障害児総合医療センター整肢療護園 園長), 中村太郎 (太陽の家 理事), 熊倉伸宏 (東邦大学医学部公衆衛生学教室 教授)

研究目的=脊髄神経性運動麻痺を来した障害の代表的障害である脊髄損傷者および脊髄性小児麻痺者の麻痺障害の実態を調査して、運動障害の進行を評価し、2次障害の発生および障害の進展を予防するリハビリテーション技術について研究を行う。同時に、研究は運動生理学、臨床医学及びリハビリテーション科学および行政における障害評価に貢献することを目的とする。

研究方法=1) 脊髄反射弓の生理学的解析班、脊髄損傷者の臨床調査班、脊髄性小児麻痺者の臨床調査班、疫学調査と解析班の4班構成で、全国任意の施設および団体の代表者(医師)の協力を得て疫学調査に耐える母集団を集めて障害の実態について基礎的な統計的解析を行う。2) 次に、脊髄反射機能の評価法と社会生活の評価法を研究して2次障害との関係を調べる。3) これらの調査結果から2次障害発生を予防するリハビリテーションの技術の研究を行う。

結果と考察=結果:

- ① 脊髄損傷者751名、脊髄性小児麻痺者662名のアンケート調査をKaplan-Meyer法で解析すると、脊髄損傷者は受傷後経過年数を経るに従い有訴率からみた2次障害の累積発生率は直線的に増加し、脊髄性小児麻痺者は40年経過後から急速の増加した。
- ② 同母集団をVASTで解析すると2次障害が発生した後は障害が進展する傾向を示した。
- ③ 脊髄機能が全廃していると目される脊髄損傷者に装具で擬似歩行など運動訓練を行わせると脊髄が活動して麻痺領域の筋肉に健常者の歩行にみるような筋活動電位が出現するEvidenceが明らかとなった。
- ④ H-反射(H-波の積分量)の解析結果から、水中での立位姿勢は重力環境下の陸上での立位姿勢のときより増大した。しかし、重力は全く加わらない臥位姿勢を3週間とった被験者の前後ではH-反射は低下した。

考察:

- ① 脊髄神経性運動麻痺者の障害の慢性的経過において障害が重度化する可能性があり、今後本障害者が高齢化に向かう時代にあつて新たな対策が必要となることが明かにされた。
- ② 脊髄神経性運動麻痺者の障害の慢性的経過において、現在行われている障害の評価法を再検討し、事後重症の評価を行うべき時期を含めて評価法の検討が行政上求められると考えられる。
- ③ 脊髄神経性運動麻痺者の代表的障害である脊髄損傷と脊髄性小児麻痺では2次障害の累積発生率、特に受傷後経過年数における累積発生率のパターンが異なり、その相異の原因について自律神経障害などの他、障害の自己認識の相異、社会生活上の環境の問題など関係する因子の検討が必要となった。
- ④ 脊髄損傷者の2次障害発生予防のリハビリテーション技術の研究のためには、ここで明かとなったEvidenceをもとに装具を使った擬似歩行訓練の適性な量および実施する時期の検討が必要となった。
- ⑤ 擬似歩行における筋活動電位の消長、重力環境とくに弱重力環境とH-反射の関係を追跡から、脊髄機能を賦活するリハビリテーション技術の方法を追跡するとして当初の研究計画が妥当であったと判断できた。

- ⑥ 健常者および脊髄損傷者でH-反射（H-波の積分量）の評価を使って、脊髄性小児麻痺者を調べる。従来、脊髄性小児麻痺の急速な重度化の現象は主に筋肉の疲労など筋肉生理学から追跡されてきたが、本研究では脊髄の機能から重度化の評価を行う事を可能とする基礎的資料が整備されたと理解される。
- ⑦ 本研究は、3年間の研究として設計されているが、研究の途中における諸発表は関係研究機関、団体、及び障害者に大きな反響を与えた。研究協力者である北海道のグループの研究報告は、札幌NHK、及び全国NHKの放送に取り上げられた。また、複数のポリオ、脊髄損傷の研究団体から本研究に参加したい旨、申し入れを受けた。
- ⑧ 厚生統計協会から当協会の定期刊行物である「厚生指標」に掲載するため「ポリオ、及び脊髄損傷者の社会参加」のタイトルで2個の原稿依頼を受け、現在投稿中である。本研究資料は行政に貢献する意義があると認められた結果である。

結論＝

- ① 脊髄神経性運動麻痺である脊髄損傷者および脊髄性小児麻痺者は受傷後経過年数を経るに従い2次障害の累積発生率（有訴率）が増加する。
- ② 脊髄損傷者と脊髄性小児麻痺者では2次障害の累積発生率のパターンに相異を認めた。この原因について研究が必要となった。
- ③ 脊髄神経性運動麻痺者の2次障害発生予防の対策となるリハビリテーション技術の研究のため必要なヒトの脊髄神経生理学上の新たなEvidenceを得た。
- ④ これら神経生理学上のEvidenceと社会的環境因子がどの程度関与するのか2次の社会生活調査、医学的臨床調査の結果を踏まえて、各領域の研究成果を総合的に照合する研究が必要となった。

(別添2)

厚生科学研究費補助金(障害保健福祉総合研究事業)

総括研究報告書

脊髄神経障害性運動麻痺のリハビリテーション技術の研究開発に関する研究(H10-障害-011)

主任研究者 矢野 英雄

国立身体障害者リハビリテーションセンター運動機能系障害研究部 部長

研究要旨 脊髄神経性運動麻痺障害で慢性障害として経緯する代表的障害である脊髄損傷者(753名)と脊髄性小児麻痺障害(662名)の疫学調査を行って、両障害ともに受傷後経過年数を経るに従い2次障害の累積発生率(有訴率)が増大することをKaplan-Meyer法およびVAST法で明かにした。脊髄損傷者では直線的に脊髄性小児麻痺者では40年を経過するころから急速に2次障害を訴えるものが増加することが明らかとなった。他方、脊髄反射機能は脊髄損傷者者のような脊髄機能が著しく障害されたものにおいても、擬似歩行などの訓練によって健常者にみるような筋活動電位が発生するEvidenceを確認した。また、H-反射が脊髄の機能評価に有効であるとする基礎的Evidenceを確認した。

分担研究者名= 矢野 英雄(国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所)
君塚 葵(心身障害児総合医療センター整肢療護園)
中村太郎(社会福祉法人 太陽の家)
熊倉伸宏(東邦大学医学部)

A. 研究目的

脊髄神経性運動麻痺を来した障害の代表的障害である脊髄損傷者および脊髄性小児麻痺者の麻痺障害の実態を調査して、運動障害の進行を評価し、2次障害の発生および障害の進展を予防するリハビリテーション技術について研究を行う。同時に、研究は運動生理学、臨床医学及びリハビリテーション科学および行政における障害評価に貢献することを目的とする。

B. 研究方法

- 1) 脊髄反射弓の生理学的解析班、脊髄損傷者の臨床調査班、脊髄性小児麻痺者の臨床調査班、疫学調査と解析班の4班構成で、全国任意の施設および団体の代表者(医師)の協力を得て疫学調査に耐える母集団を集めて障害の実態について基礎的な統計的解析を行う。
- 2) 脊髄反射機能の評価法と社会生活の評価法を研究して2次障害との関係を調べる。
- 3) これらの調査結果から2次障害発生を予防するリハビリテーションの技術の研究を行う。
(倫理面への配慮)

調査の形態は、脊髄損傷者関連13施設・団体、脊髄性小児麻痺関連施設・団体の責任者である医師が本研究協力者として参加した。本研究で使ったアンケート内容は研究協力者の了解のもとに作成され、研究協力の医師から直接配布する方法を取り、これを疫学調査・解析班で集約し解析した。従ってアンケートに関係する調査では施設・団体の医師と調査対象者の間で了解済みの内容を調査した。調査結果は、各施設・団体へ全体の調査結果と自己の施設・団体の調査結果だけ送付し、各施設・団体の相異については

守秘した。

一方、アンケート調査用紙の倫理的契約事項を盛り込み、各個人の調査資料は個人以外に知らせない守秘義務を守ることを文書で記載した。これらの契約を了解したのもののみがアンケートを回答する方法で倫理面の配慮を行った。運動生理学的研究は、各施設・団体で規定する倫理委員会の了承をとり、被験者との間で研究の意義を説明し、結果を対象者に報告した。擬似歩行訓練の安全性は医師が直接担当してこれを保障した。結果の発表は個人および施設・団体名は記載を禁じてプラバシーを尊重した。

C. 結果

脊髄損傷者は受傷後経過年数を経るに従い有訴率からみた2次障害の累積発生率は直線的に増加し、脊髄性小児麻痺者は40年経過後から急速の増加した。また、脊髄損傷者の脊髄機能は歩行など運動訓練で活動することが明らかとなった。

D. 考察

- ① 脊髄神経性運動麻痺者の障害の慢性的経過において障害が重度化する可能性があり、事後重症など評価する必要である。
- ② 脊髄損傷と脊髄神経性運動麻痺の2次障害の累積発生率のパターンが異なる。両障害の生理学相異に自律神経の機能障害の有無がありこれらを含めた次ぎの研究が必要となった。
- ③ 2次障害発生予防のリハビリテーション技術の研究のため、適性な運動訓練および脊髄反射の機能への影響と障害者が自覚する2次障害の関係について障害者の社会生活の状況を解析した資料のもとに調べる必要が生じた。

E. 結論

脊髄神経性運動麻痺である脊髄損傷者および脊髄性小児麻痺者は受傷後経過年数を経るに従い2次障害の累積発生率（有訴率）が増加する。障害者が高齢化したとき障害への対策を検討する必要がある。1つの障害予防の方法に歩行訓練など適性な運動訓練が有効である予測された。

F. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

(分担研究報告書に記載)

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他、なし

(別添3-1)

厚生科学研究費補助金(障害保健福祉総合研究事業)

分担研究報告書

脊髄神経障害性運動麻痺のリハビリテーション技術の研究開発に関する研究

(H10-障害-011)

分担研究者 熊倉 伸宏

東邦大学医学部公衆衛生学教室 教授

研究要旨

ポリオ患者と脊髄損傷者の二次障害について累積発生率と発病(発症)後の経過分析の二つの解析を行った。二次障害の発生率はポリオとともに同じ脊髄神経性運動神経麻痺である脊髄損傷でも高率であったが、両疾患で二次的障害は、異なる発生状況と経過を示した。また、これらの結果をもとに新たに社会参加調査を実施し、その回収率はポリオで53.3%と脊髄損傷で60.9%と良好であった。

A. 研究目的

①脊髄損傷者とポリオ患者を対象として昨年度実施した全国規模の疫学調査のデータベースを完成し、両疾患における二次障害の実態を、累積発生率と発病(受傷)後の経過分析の二つの解析方法により明らかにし、②社会参加に焦点を絞った疫学調査を新たに計画し実施する。

B. 研究方法

(1) 疫学調査のデータベース解析

昨年度実施したポリオ患者と脊髄損傷者を対象とした二次障害に関する疫学調査のデータベースを作成し、断面研究の方法でデータ解析を行った。二次的障害を操作的に定義し、二次的障害の累積発生率をKaplan-Meier法によって求めた。また病(受傷)後の経過分析については、本研究のために我々が開発した「障害の時間経過把握のための自己評価式視覚アナログスケール Visual Analogue Scale for Time course of individuals' difficulties (VAST)」を用いて検討した。なお、二次障害の定義は、①これまでにポリオに関連した症状・障害があ

る時期に急に悪くなった②今までに手足や首・腰などに普段と異なる痛みやしびれなどの異常を感じたのいずれかを経験したこととした。

(2) 社会参加調査

平成11年12月から1月にかけて、郵送法による自記式調査票を用いた調査を実施した。対象者は、昨年度疫学調査で本年度の調査に参加の意志を表明した、ポリオ患者493人と脊髄損傷者425人である。調査項目は、WHOによって発表されたばかりのdraft版のICIDH-2:International Classification of Functioning and Disabilityの構成に準拠して作成した。また、その3つの基本要素であるBody, Activity, ParticipationについてVASTをもちいて、経年的かつ総合的に評価できるようになっている。

C. 研究結果

(1) 疫学調査のデータベース解析

昨年度実施した疫学調査の最終回収数はポリオで662であった。住所不明のため調査不能で返送された調査票を除いた人数

1,419 人を分母とすると、ポリオの調査回収率は 46.7 %であった。脊髄損傷では計 751 人分の調査票が回収されたが、このうち有効回答を 736 人分であった。住所不明による調査不能などを除いた 1,598 人を分母とする脊髄損傷の回収率は 46.1 %であった。

ポリオにおける二次障害の累積発生率 (Kaplan-Meier 法) は、10 年が 3 %、20 年が 5 %、30 年が 10 %、40 年が 30 %、50 年が 61 %であった。脊髄損傷における累積発生率は、10 年が 17.3 %、20 年が 41 %、30 年が 72 %、40 年が 90 %、50 年でほぼ 100 %であった。二次障害なしの生存曲線は、ポリオが S 字型で、発病後約 30 年まではほぼプラトーでその後急激に低下するのに対して、脊髄損傷では、受傷後直線的に低下しており、際だった対照を示した。

VAST による解析では、ポリオ患者の VAST は、発症後 35 年くらいで低下を始め 40 年からより急激に低下していた。脊髄損傷者の VAST は発症後 5 年間で急激に低下し以後はプラトーの時期を経て後年新たな低下が認められた。

(2) 社会参加調査の実施状況

平成 12 年 1 月末までにポリオでは計 263 人分、脊髄損傷者では計 259 人分の調査票が回収され、回収率は、それぞれ 53.3 %と 60.9 %であった。現在、これら回収された調査票のデータベース化を行っている。その完成を待って、昨年度実施のデータベースと統合する予定である。

D. 考察

ポリオ患者と脊髄損傷者の二次的障害を累積発生率と病後の経過分析との二つの方法で検討した。累積発生率は、二次障害発生という点に注目した実態把握のためのアプローチ法であるのに対して、VAST は二

次障害発生の点以後の障害の変化を把握するための研究であり、両者はそれぞれ固有の意義を有する解析である。二次障害の発生状況とその後の経過をまとめると、ポリオでは、Kaplan-Meier 法による解析で、二次障害の発生は遅かったが、VAST による解析では、その二次障害はひとたび発生すると経年的に悪化していた。脊髄損傷では、Kaplan-Meier 法による解析では、早期に二次的障害が発生し、VAST による解析では、その後それらの問題はいったん安定するが、後年さらに新たな低下が出現していた。このようにポリオ患者と脊髄損傷者では、二次障害の発生状況とその後の経過は異なっていたが、両疾患において二次障害の有病率は高率で、しかもいったん発生してからその後も悪化することが明らかになった。

これらのことは、二次障害の問題は、従来注目されてきた特殊な下位群 ("Post-polio syndrome" 発症者など) の特性を追求するのでは不十分であることを示すものである。社会参加調査の調査項目は、これらの解析結果をもとに、発生初期からの二次障害の経時的変化をより包括的に把握できるように工夫を行った。今後我々は、現在作成中の社会参加調査のデータベースの解析を行うことで、二次障害の問題を脊髄神経性運動神経麻痺者全てに潜在または顕在化する問題として検討するとともに、特に社会参加についてその与える影響を検討する予定である。

E. 結論

二次障害の発生率はポリオとともに同じ脊髄神経性運動神経麻痺である脊髄損傷でも高率であった。両疾患で二次的障害は、異なる発生状況と経過を示した。

これらの結果をもとに新たに実施した社会参加調査では、回収率はポリオで 53.3

%と脊髄損傷で 60.9 %と良好であった。
今後両疾患の二次障害の発生状況をより詳細に検討するとともに、その社会参加に与える影響を検討する予定である。

F. 研究発表

松井研一, 佐久間祐子, 高柳満喜子, 城川美佳, 平部正樹, 熊倉伸宏, 矢野英雄.
脊髄性小児麻痺 (ポリオ) 患者の二次的障害の実態と関連要因. 民族衛生 65 : s82-83. 1999.

佐久間祐子, 松井研一, 藤城有美子, 長谷川友紀, 井原一成, 熊倉伸宏, 矢野英雄.
脊髄損傷者における二次的障害の実態と関連要因. 民族衛生 65 : s84-85. 1999.

Nobuhiro KUMAKURA. 1999, October.
Difficulties in later life for post-polio and post-SCI persons. WHO Symposium on Clinical Epidemiology of Secondary Conditions of Disabled Persons. National Rehabilitation Center for the Disabled, Japan. p.17-18

藤城有美子, 平部正樹, 長谷川友紀, 井原一成, 佐久間祐子, 熊倉伸宏, 矢野英雄
障害者の社会参加 その1 -脊髄損傷者の疫学調査-. 公衆衛生雑誌 46 : 10 ; s393. 1999.

平部正樹, 藤城有美子, 高柳満喜子, 松井研一, 城川美佳, 熊倉伸宏, 矢野英雄
障害者の社会参加 その2 -脊髄性小児麻痺患者 (ポリオ) の疫学調査-. 公衆衛生雑誌 46 : 10 ; s393. 1999.

Nobuhiro KUMAKURA et al. Difficulties in later life for post-polio and post-SCI Japanese. (American Journal of Public Health 投稿中)

Kazushige Ihara et al. Comparison of cumulative incidence of secondary difficulties between polio and SCI. (Journal of Clinical Epidemiology 投稿中)

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

本年度は、ポリオ患者と脊髄損傷者の社会参加について、二次障害に限定せずにより広い視点から明らかにすることを試みた。

脊髄神経障害性運動神経麻痺者では、加齢とともに従来可能であった運動機能が急速かつ極端に低下する二次障害の発生する可能性のあることが指摘されている。二次的障害は障害者の社会参加を妨げる重大な問題である。昨年度、我々は、同じ脊髄神経障害性麻痺である脊髄性小児麻痺者と脊髄損傷者を対象に、二次障害に関する疫学調査を実施した。本年度の研究では、まず、この調査のデータベースを完成し、両疾患における二次障害の実態を、累積発生率と発病（受傷）後の経過分析の二つの解析方法により明らかにすることを行った。その結果、二次的障害は、発症後年数を経るに従って発生し、實際上全ての者がいずれは二次的障害を経験することが明らかになった。また、その社会参加は広い範囲で低下しており、その低下は二次的障害と密接していることが明らかになった。すなわち二次的障害の研究は従来注目されてきた特殊な下位群（"Post-polio syndrome"発症者など）の特性を追求するのでは不十分であり、そこで我々は、脊髄神経性運動障害麻痺者の「生活」、特に社会参加に注目して時間経過にそってより詳細に把握し、生涯を通したリハビリテーション技術の開発に資する情報を得ることとする。

(別添3-2)

厚生科学研究費補助金(障害保健福祉総合研究事業)

分担研究報告書

脊髄神経障害性運動麻痺のリハビリテーション技術の研究開発に関する研究

(H10-障害-011)

分担研究者 君塚 葵

心身障害児総合医療センター整肢療護園 園長

研究要旨

ポリオ患者の二次障害に関する疫学調査のデータベースを作成するとともに、疫学調査の追加調査を行った。完成した昨年度までのデータベースの解析によって、二次障害は有訴率と有症率の両方で高率であることを示した。二次障害は欧米での疫学研究や臨床研究と同様に発症後数十年を経て発生する傾向があった。追加調査の二つの患者会の協力を得て実施したが、ともに65%を超える回収率を得た。

A. 研究目的

脊髄性小児麻痺者(ポリオ患者)では、高齢になると従来可能であった運動機能が急速かつ極端に低下する二次障害の発生する可能性のあることが指摘されている。

我々は、我が国の脊髄性小児麻痺者における二次障害の発生の有無とその実態を明らかにすることを目的として全国規模の調査を実施した。今回の報告では、調査の実施状況を報告するとともに、調査結果より把握された二次障害の発生状況などについてこれまでの解析で明らかになった結果を報告する。また、ポリオ患者からの申し出に対応して、追加調査を実施する。

B. 研究方法

(1) 疫学調査のデータベース解析

昨年度実施したポリオ患者を対象とした二次障害に関する疫学調査のデータベースを作成し、断面研究の方法でデータ解析を行った。二次的障害に関連した症状の有訴率をもとめ、次に二次的障害を操作的に定義し、二次的障害の有症率を求めた。この二次障害の定義は、①これまでにポリオに

関連した症状・障害がある時期に急に悪くなった②今までに手足や首・腰などに普段と異なる痛みやしびれなどの異常を感じたのいずれかを経験したこととした。

(2) 追加調査

調査参加の申し出があった二患者会の会員を対象に追加調査を実施した。調査に先立ち患者会毎に名簿の整理を依頼し、調査対象者の把握を行った。A患者会の会員総数は222人であるが、このうちポリオ以外の会員8人と他の患者会との重複会員などで既に調査参加済みの51人、及び通信不能の1人を除いた162人を調査対象とした。B患者会の会員総数は339人で、このうちポリオ以外の会員8人と他の患者会との重複会員などで既に調査参加済みの5人、および通信不能の4人を除いた322人を調査対象とした。調査は、各会の代表者を通じて無記名式の自記式調査票を郵送し、回答後、直接研究班に返送してもらう方法をとった。

C. 研究結果

(1) 疫学調査のデータベース解析

昨年度実施した疫学調査の最終回収数は662であった。住所不明のため調査不能で返送された調査票を除いた人数1,419人を分母とすると、調査回収率は46.7%であった。

二次障害に関連した症状の四肢における有訴率は次のとおりであった。筋肉疲労86.6%、関節痛67.2%、関節可動域制限52.6%、安静時筋肉痛38.1%、運動時筋肉痛54.7%、筋萎縮58.8%、骨変形65.8%、むくみ33.2%、しびれ感44.5%であった。体幹における有訴率は、筋肉疲労68.1%、安静時筋肉痛31.9%、運動時筋肉痛41.7%、筋肉萎縮20.7%、むくみ7.6%、しびれ感13.7%であった。また、寒がりと答えた者は67.5%、安静時に呼吸困難と答えた者は19.3%、運動時に息切れする者72.0%、嚥下困難11.1%、気分の落ち込みを感じる者60.8%、頭痛のある者50.9%、疲労感のある者は77.0%であった。

「二次障害あり」の者は495人で有症率は74.8%であった。二次障害の累積発生率(Kaplan-Meier法)は、10年が3%、20年が5%、30年が10%、40年が30%、50年が64%であった。

(2) 追加調査の実施状況

平成12年2月末までに、A患者会からは106人分、B患者会からは215人分の調査票が回収され、回収率は、それぞれ65.4%と66.8%であった。現在、これら回収された調査票のデータベース化を行っている。その完成を待って、昨年度実施のデータベースと統合する予定である。

D. 考察

(1) 二次障害の有訴率について

二次障害に関連した症状は、四肢における筋肉疲労86.6%を筆頭に筋骨格系の諸症状について高い有訴率を示した。これら

の症状の訴えは、現症に相当するもので必ずしもポリオに罹患後二次的に発生した症状に限って調べたものではない。そこで上記のように二次障害を定義してその有症率と発生率を求めたが、その有症率は74.8%とやはり高率であった。なお、二次障害の累積発生率が発症直後にきわめて小さかったことは、本研究における定義がまさに二次的な発生をよくとらたことを示していると考えられる。また、累積発生率は罹患後30年以上経過して急激に増加していたが、これは、欧米での二次的障害の臨床及び疫学研究で示された二次障害の特徴によく符合する結果であると考えられる。今後、本データベースを用いて、二次障害の予後因子を検討する予定である。

(2) 追加調査について

追加調査は、昨年度の調査結果よりも良好な回収状況を得た。これは、追加調査が患者会からの調査参加の希望により実現したことによると考えられる。昨年度の調査は、ポリオ患者に大きなインパクトを与えた。患者会からの調査参加希望に加えて、昨年度の調査が、新しい患者会の結成を促進したという。これらのことはポリオ患者における二次障害に対する高い関心を示すものと考えられる。来年度以後も患者会と連絡を密にしながら、そのニーズに応じていく必要があると考えられる。

E. 結論

ポリオにおける二次障害は、有訴率と有症率の両方で高率であった。二次障害は欧米での疫学研究や臨床研究と同様に発症後数十年を経て発生する傾向があったが、それはごく一部の者に発生するのではなく、全てのポリオ患者に共通する問題として今後研究することが重要である。

F. 研究発表

Kimizuka, M. The prevalence and the relating factors of the secondary dysfunction in post-polio survivors. Proceedings of WHO symposium on clinical epidemiology of secondary conditions of disabled persons. Oct, 1999, Tokorozawa, Japan

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

(別添3-3)

厚生科学研究費補助金（障害保健福祉総合研究事業）

分担研究報告書

脊髄神経障害性運動麻痺のリハビリテーション技術の研究開発に関する研究(H11-障害-011)

分担研究者 中村 太郎 （社会福祉法人 太陽の家 理事）

研究要旨

車椅子常用である慢性期脊損者における立位、歩行訓練の生理的、心理的効果を検討した。生理的評価に関しては、骨塩量を除いては、血液、尿、心電図、呼吸機能ともに訓練前より正常範囲内であり、歩行訓練によるさらなる著名な改善はみられなかった。しかし受傷後平均で6.6年も経過しているにもかかわらず、不全麻痺部においては、筋力は改善することが明らかになった。心理的効果は、訓練前より正常範囲内であり、変化はなかった。

A. 研究目的

慢性期の脊髄損傷者に対して、歩行補助装具を用いた直立2足交互歩行訓練を行い、その効果を検討する。

B. 研究方法

1)対象

車椅子を常用している外傷性脊髄損傷者3名を対象とした。年齢は26才、24才、23才（平均24.3才）で受傷後、7.2年、5.5年、7.1年（平均6.6年）経過している。損傷高位は第11胸髄、第11胸髄、第6胸髄で不全麻痺2名、完全麻痺1名であった。

2)方法

歩行補助装具は、可変荷重制御式歩行補助装具5型（WBC装具）を使用した。完全麻痺の被検者に2つの股関節レシプロ機構と、脚長可変装置付き足部装具の付属したフルスペックのWBC装具を、不全麻痺の2名には股関節レシプロ機構のみのWBC装具を使用した。

歩行訓練は一回30-60分で週1-5回、理学療法士もしくはリハビリ体育専門職員の指導のもとに行った。訓練期間は8ヶ月が2名、11ヶ月が1名であった。

3)評価項目

生理的評価として、ASIA/IMSOP scoreによる運動機能評価、大腿および大腿直筋の面積をCT仰臥位で、膝関節中心より15cm上から5mm間隔で7スライスの撮像を行った。得られた断面像を、イメージスキャナーでパーソナルコンピュータに取り込み、マニュアルで、大腿周囲と大腿直筋周囲をトレース（クリストロー）することにより、それぞれの断面積を求め、その平均と標準誤差を求めた。

生理的効果は、血圧、採血（赤血球数、白血球数、ヘモグロビン、GOT、GPT、T-cho、TG、BS、UA、Ca、電解質）、尿検査（PH、蛋白、糖、ケトン、潜血、ウビリゲン、電解質、CRE、赤血球、白血球、扁平上皮）、安静時心電図、呼吸機能検査及びDEXA法による大腿骨骨塩量定量を

測定した。呼吸機能の検査は、呼吸療法士により、電子スパイロメーターを用い、肺活量 (VC)、機能的肺活量 (FVC)、一秒量 (FEV1)、一秒率 (FEV1%)、最大呼気流量 (PEF) を測定した。心理的効果として、臨床心理士により、Profile of Mood States (POMS) test を、毎月 1 回施行した。

C. 研究結果

1) 麻痺の改善

ASIA/IMSOP score は、不全麻痺の 2 名において、訓練前の 54 から 59、57 から 64 と増加が認められた。一方、完全麻痺の者では 50 から 50 と全く変化しなかった。増加のみられた不全麻痺の 2 名について key muscle ごとにみても、これは訓練前に 2 であった股関節屈曲及び膝伸展筋力が 3-5 に増加したためであった。しかし筋力 0 の筋は変化なく 0 のままであった。大腿面積は、被験者 1 においては、訓練により増加した。しかし被験者 2 および 3 では、訓練前後の変化はみられなかった。大腿直筋の面積も同様に被験者 1 においては訓練により増加した。しかし被験者 2 および 3 では、訓練前後の変化はみられなかった。

2) 生理的効果

血圧、血液、尿検査は訓練開始前、後とも全く異常を認めなかった。呼吸機能の結果は表 3 に示した。被験者 1 では改善がみられたが、被験者 2、3 では変化はみられなかった。骨塩量は 1 名しか測定していないが、訓練前の 0.6g/cm^2 から 0.707g/cm^2 へと増加が認められた。

3) 心理的効果

被験者 3 において 119 から 90 と効果がみられたが、被験者 2 において 66 から 59 と効果はわずかで、被験者 1 では 55 から 56 とあまり効果はみられなかった。

D. 考察

今回の研究では受傷後平均で 6.6 年も経過しているにもかかわらず、不全麻痺部においては、筋力は改善することが明らかになった。これらの報告から脊髄損傷者がなんらかの手段で直立姿勢をとり、下肢を動かす訓練を行えば、種々の末梢性感覚情報が賦活化され、それらが繰り返して脊髄に入力されることで、残存神経機構が再構築されることを期待させ、従来の歩行訓練の意味とは異なった、新たな原理に基づいたリハビリテーションが展開されることが期待される¹⁾。筋断面積と筋力の関係を、筋断面積の測定が容易な大腿直筋と膝伸展力において調べてみると、被験者 1 では、大腿直筋の断面積が増加していないにもかかわらず、膝伸展力は 2 から 4 に増加した。また被験者 2 においても左右ともに大腿直筋の面積の増加はなかったが、筋力は 2 から 3 に増加した。筋断面積が増大しないのに筋力が改善したのは、ひとつの motor unit の支配する筋繊維が増加したのか、あるいは脊髄レベルでの運動の効率が改善したとも考えられ、今後検討していきたい。

生理的評価に関しては、骨塩量を除いては、血液、尿、心電図、呼吸機能ともに訓練前より正常範囲内であり、歩行訓練によるさらなる著名な改善はみられなかった。また心理的効果に関しても、訓練前より正常範囲内であり、変化はなかつ

た。これらの結果には被験者の年齢が若く、また社会復帰し充実した生活を送っていることも考慮しなければならない。

E. 結論

近年、脊髄損傷者（脊損者）の長寿化、高齢化とともに、その Quality of Life (QOL)が問われるようになり、慢性期脊損者における立位、歩行の意義が再考されるべき時期にきている。車いす常用者は、健常者以上に「運動不足」に陥りやすく、加えて、脊髄損傷対麻痺者ではその疾患の特殊性から健常者よりも心疾患や脳血管障害の発症率が高く、高脂血症や糖尿病になりやすいと報告されている。更に、1960年代以降、救命され社会復帰を果たした、脊髄損傷発症当時若年者であった脊損者にも高齢化の問題が生じ、きわめて介護度の高い高齢者予備軍であるといわざるを得ない。実用性の問題は別にしても、健康維持の観点からの、若年時からの継続的な立位、歩行訓練の意義は、車椅子スポーツによる生理的効果との比較など再検討されるべきであろう。

F. 研究発表

慢性期脊髄損傷者の歩行補助装置による歩行訓練とその生理的、心理的効果の検討

中村太郎 矢野英雄 山田秀大
中村英次郎 梶川智正 岸宏則
池田真一 畑田和男

日本パラレジア医学会雑誌 第13巻
印刷中

慢性期脊髄損傷者における二足歩行訓練

による麻痺の改善に関する検討

中村太郎 矢野英雄 山田秀大
中村英次郎 梶川智正 岸宏則
池田真一 畑田和男

日本パラレジア医学会雑誌 第13巻
印刷中

Workshop for Spinal Cord Paralysis - A
long term care- in Chiang Mai 報告

中村太郎 陶山哲夫 中澤公孝

日本パラレジア医学会雑誌 第13巻
印刷中

特集：成人脳性麻痺者のリハビリテーション

4. 事例にみる自立生活と方法

Ⅲ スポーツ活動例

中村太郎 佐竹孝之

クリニカルリハビリテーション 9巻5号, 2000
印刷中

二瓶隆一、木村哲彦監修 「整形外科」

第12章 身体障害者スポーツ 南江堂

頸髄損傷者の社会復帰に関する検討

中村太郎 山田秀大 中村英次郎
田岡祐二 梶川智正 畑田和男

日本パラレジア医学会雑誌 第12巻
(1) 184-185, 1999

ボリ財後症候群に関する考察（スポーツ群と非
スポーツ群の比較検討）

中村太郎 山田秀大 中村英次郎
梶川智正 七森和久 田岡祐二
畑田和男

車椅子スポーツの研究 第8号 75-77,
1999

**Secondary Condition of Spinal Cord
Injury**

**Hideo Yano, Taro Nakamura,
Nobuyoshi Kumakura**

**WHO Symposium on Clinical
Epidemiology of Secondary Conditions
of Disabled Persons.**

**National Rehabilitation Center for the
Disabled, Japan 48-56, 1999**

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案 なし
3. その他 なし

研究要旨

脊髄損傷者の残存脊髄神経核には脊髄反射の統合的活動によって歩行様筋活動を発生する能力がある。すなわち、脊髄には歩行中枢があり、これを適切な刺激を用いて訓練すると脊損者の歩行回復に著しい効果を与える。しかし、現状ではこの原理を用いたリハビリテーションには特殊な器具とマンパワーを要するため、一般のリハビリ施設や病院に普及させるのは困難である。本研究では、脊髄歩行中枢を賦括させるための新たな歩行訓練機と装具を用いた自立歩行が脊髄損傷者の歩行訓練に適用可能か否かを検討するために、それらを用いた歩行中の下肢麻痺領域の筋活動を調べた。さらに、歩行訓練が脊髄損傷者の健康体力維持に与える効果を明らかにするために、装具歩行訓練中の神経筋機能、免疫機能の変化を調べた。

A. 研究目的

本年度は、脊髄歩行中枢を賦括させるための新たな歩行訓練機と装具を用いた自立歩行が脊髄損傷者の歩行訓練に適用可能か否か、および脊損者の生理機能に対する立位運動の効果を検討することを目的とした。

B. 研究方法

上記目的にアプローチするために、以下の点を検討した。

1. 歩行訓練機を用いた脊損者の疑似歩行において歩行様筋活動が発現するか否か。
2. 継続的な装具歩行訓練が生理機能に与える影響。
3. 荷重情報が脊髄反射弓に与える影響。
4. 長期間不活動(ベッドレスト)が神経筋機能に与える影響

対象は1, 2が脊髄損傷者、3, 4は主に健常者であった。歩行様筋活動は疑似歩行中の下肢麻痺領域から筋電図を導出し、波形的特徴を定量した。装具歩行訓練に関しては1名の完全対麻痺者(Th7)を対象に訓練開始および訓練期間中(現在も継続中)の歩行時筋活動、動作パターン、脊髄反射(H-反射、伸張反射)、筋量、免疫機能等を調べた。荷重情報が脊髄反射弓に与える影響は水中の弱重力場を利用し、立位中のH-反射で評価した。長期不活動の影響はベッドレスト前後のH-反射を用いて調べた。

C. 研究結果

1. 歩行訓練機を用いた脊損者の疑似歩行における歩行様筋活動。

現在までに調べた完全対麻痺者7名中5名で明らかな歩行様筋活動を認めた。脊髄運動神経の最大活動電位(M-波)との関係から歩行様筋活動を定量する方法を現在検討中である。

2. 装具歩行訓練が生理機能に与える影響

現在対象としている対麻痺者は一日約2時間の装具歩行訓練を週5日行っている。訓練開始後約1週間で自立歩行を獲得し、4週間目に歩行中の筋活動を下肢麻痺領域に示した。この間、膀胱容積の増大、大腿筋容積の増大を認めた。

3. 荷重情報が脊髄反射弓に与える影響

水中立位時のH-反射は陸上に比べて増大した。すなわち、荷重関連情報によって脊髄反射弓を修飾するメカニズムが存在することが示唆された。

4. 長期間不活動(ベッドレスト)が神経筋機能に与える影響

健常者が3週間ベッドレストを行った前後およびベッドレスト期間中のH-反射を調べたところ、不活動の経過と共にH-反射は低下し、脊髄反射が減弱することが示された。

D. 考察

本研究で用いた脊損者のための歩行訓練機は下肢への荷重と股関節の伸展を可能としており、これらに伴う末梢情報が脊髄の歩行中枢を刺激して歩行様筋活動を発生させたと考えられる。このような歩行訓練が特に不全対麻痺者の歩行回復にはきわめて効果的である。この利用可能性を完全麻痺者も含めて探ることが今後の課題である。次に本研究で用いた歩行補助装具は歩行中枢を刺激する条件を備えていると考えられる。装具歩行の習熟によって歩行様筋活動が出現したことがこれを実証している。さらに立位歩行運動が麻痺領域の筋量を維持し免疫系を活性する可能性が示されたことから、この点はさらに対象数を増やしすとともに、ベッドレスト実験の結果と合わせて検討する予定である。また、我々が同時に進行している基礎的な実験からは荷重に関する情報が脊髄反射弓の活動を修飾する重要な因子であることが示唆されている。さらにこの点を追試し、脊髄神経を適切に刺激する方法を探る予定である。

E. 結論

本研究の結果から、脊髄神経核を刺激するための条件を整えれば歩行訓練機や装具歩行で脊髄損傷者の歩行中枢を賦括することが可能であることが判明した。さらに立位での運動が脊髄神経障害性運動麻痺者の健康・体力を維持する上で効果的な手段となり得ることが示された。

F. 研究論文発表

1. 論文発表

- K. Yamanaka, S. Yamamoto, K. Nakazawa, H. Yano, Y. Suzuki and T. Fukunaga. The effects of

f long-term bed rest on H-reflex and motor evoked potential in soleus muscle during standing. *Neuroscience Letters*, 266, 101 (1999)

- N. Kojima, K. Nakazawa and H. Yano. Effects of limb loading on the lower-limb EMG activity during orthotic locomotion in a paraplegic patient. *Neuroscience Letters*, 274(3), 211 - 213 (1999)
- Dietz, V., Nakazawa, K., Wirz, M., Erni, Th. Level of spinal cord lesion determines locomotor activity in spinal man. *Exp Brain Res* 128, 405-409, 1999.

中澤公孝、ヒト脊髄の歩行発生能力とその可塑性、バイオメカニクス研究3(3)、195-200、1999

2. 学会発表

- N. Kojima, K. Nakazawa, H. Yano, On the Neural Origin of the Lower-Limb EMG Activity during Orthotic Locomotion in a Spinal Cord-Injured Patient, International Symposium on Posture and Gait, Waterloo, Canada, July, 1999
- K. Nakazawa, Advanced Rehabilitation Technology, Workshop on Spinal Cord Paralysis -Long term care-, (with collaboration of International Medical Society of Paraplegia Education Committee), November, 1999, ChiangMai, Thailand
- 矢野英雄、荷重制御式歩行補助装置、第一回脊髄損傷者の歩行研究会、湯布院セミナー、1999. 5、大分
- 中澤公孝、ヒト脊髄の歩行パターン発生機構、第一回脊髄損傷者の歩行研究会、湯布院セミナー、1999. 5、大分
- H. Yano, T. Nakamura, N. Kumakura, Secondary Condition of Spinal Cord Injury. WHO Symposium on Clinical Epidemiology of Secondary Conditions of Disabled Persons. p48-56 Oct. 1999 Tokorozawa, JAPAN.

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし