

心肺機能および筋持久力改善における機能的電気刺激の有効性と安全性

Philip BA, et al : Functional electric stimulation : its efficacy and safety in improving pulmonary and musculoskeletal fitness. *Arch Phys Med Rehabil* 73 : 665-668, 1992

Key Words : 機能的電気刺激療法, エルゴメーター, 脊髄損傷者

機能的電気刺激 (FES) の心肺機能および筋持久力改善における有効性と安全性を脊髄損傷者について評価した。受傷後 3 か月～22 年経過した 16～46 歳の脊髄損傷者 12 名 (対麻痺 7 名, 四肢麻痺 5 名) を対象とし, FES のプロトコルは以下の通りであった。第 1 相 : 膝伸展運動相—大腿四頭筋のみ刺激し, 漸増低抗運動を行わせた。第 2 相 : エルゴメーター相—大腿四頭筋, ハムストリングス, 殿筋群を刺激し, 自転車こぎ運動を行わせた。第 3 相 : 抵抗運動相—第 2 相の自転車こぎ運動に抵抗を加えた。開始時と各相において, 1 回換気量, 酸素摂取量, 呼吸商および大腿周径, 下腿周径が測定された。結果は, 第 2 相で 1 回換気量と酸素摂取量の改善を認め, 第 3 相ではこれらに加えて呼吸商の改善と大腿周径の増大が認められた。以上の改善点および重大な合併症は生じなかったことより, FES は脊髄損傷者の心肺機能および筋持久力を改善させる有効かつ安全な方法と考えられた。

(横浜市総合リハビリテーションセンター 青木百合子)

喘息患者に対する呼吸訓練としての新横隔膜呼吸法の効果

Girodo M, et al : Deep diaphragmatic breathing : rehabilitation exercises for the asthmatic patient. *Arch Phys Med Rehabil* 73 : 717-720, 1992

Key Words : 喘息, 呼吸訓練, 深部横隔膜呼吸

Deep diaphragmatic breathing (DDB : 横隔膜深呼吸法) はオペラ歌手の発声法であり, 腹筋・背筋・腹斜筋を協調して収縮させ呼吸のコントロールを向上させる。腹斜筋を強化して胸郭ベルトと同等の効果を発揮させ, 吸気時に胸郭を外方向へ十分に拡張する呼吸法である。67 例の成人喘息患者を, DDB 群, 通常の呼吸運動療法群 (PE 群), 対照群に分け DDB の有効性を検定した。各群に 2 週間の訓練前評価期, 16 週間の訓練期 (対照群は喘息症状観察記録を記入), 8 週間

の訓練後観察期の全 26 週間プログラムを実施した。DDB 群では訓練終了時に, 薬剤使用量減少と症状軽減がみられ, 身体運動を伴うレクリエーション活動は約 300% に増えていた (他の群は変化なし)。しかし, 訓練終了後 8 週では, これらの変化は訓練開始前の状態にもどっていた。以上の結果から, DDB は喘息患者に対し有効であったが, 効果を維持するためには, 各症例毎の個別プログラムが必要と考えられた。

(横浜市立大学 佐鹿 博信)

脳卒中後の片麻痺の筋機能評価 : 膝関節伸展筋群筋力と筋力評価の信頼性および歩行能力の予測

Bohannon RW, et al : Nature, reliability, and predictive value of muscle performance measures in patients with hemiparesis following stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 73 : 721-725, 1992

Key Words : 脳卒中, 片麻痺, 筋力評価, 等尺性筋力, 歩行速度

14 例の脳卒中片麻痺 (平均年齢 68.1 歳, 発病後の平均日数 54.5 日, 男 6, 女 8) の両側の膝関節伸展筋群の筋機能の評価 (Lido System) し, 歩行速度との相関を検討した。膝伸展運動最高速度 (deg/s), 90°屈曲位での最大等尺伸展トルク (N・m), 最大トルク到達時間 (Max トルク時間), 90% トルク到達時間 (90% トルク時間), 安楽歩行速度 (C・m/s), 安定最大歩行速度 (M・m/s) を測定した。麻痺肢は非麻痺肢に比し, 低い N・m, 遅い deg/s, 遅い Max トルク時間と 90% トルク時間を示した。Max トルク時間と 90% トルク時間, および非麻痺肢の 0.1 sec 時の N・m 以外の評価は高い信頼性を示した。麻痺肢 N・m, 非麻痺肢 N・m, および非麻痺肢 Max トルク時間は歩行速度と有意の相関を示した。重相関分析では, 74% 以上の分散にて, 麻痺肢 N・m, 非麻痺肢 Max トルク時間の 2 項目から歩行速度の予測が可能 (com・m/sec ; R = .863, max・m/sec ; R = .880) であった。以上より, 片麻痺評価では非麻痺下肢の筋機能の評価が必要であると結論できた。

(横浜市立大学 佐鹿 博信)

1986年から1990年におけるハワイでの老人 の股関節骨折による入院

Varney JM, et al: Hospitalizations for hip fractures among elderly persons in Hawaii, 1986-1990. *Arch Phys Med Rehabil* 73: 752-757, 1992

Key Words: 費用, 合併症, 素因, ハワイ, 股関節骨折, 入院, 在院期間

ハワイ州は合衆国の他の州と人種的, 地理的, 文化的に異なっており, 合衆国の股関節骨折のデータを当てはめることはできないと想定される. この調査の目的は, ハワイでの股関節骨折の新たな知見を得ること, 適切なサービスと予防方法を考えることである. Medicare の調査組織団体 (PRO) のデータで 65 歳以上を対象に 4 年間にわたって分析した. 平均在院期間は 20 日で, 平均推定入院費用は 2 万ドルであった. E-Codes がついた人の 94% は転倒で受傷した. 55% は 1 つ以上の合併症を持っていた. 島間で予想外に有意な違いが見られた. 85 歳以上の女性における平均 1 年間の 1,000 人当たりの入院件数は, カウアイ島 (8.4 件) はハワイ島 (4.4 件) とマウイ島 (3.9 件) のほぼ 2 倍であり, また有意にオアフ島 (5.4 件) より多かった. 島間の違いはさらに調査の必要があり, 予防のための目標とすべき対象と地域を示唆している.

(神奈川県立足柄上病院 加藤 弥生)

片麻痺患者における運動ニューロン活動 および筋線維タイプ組成

Jakobsson F, et al: Motoneuron activity and muscle fibre type composition in hemiparesis. *Scand J Rehab Med* 24: 115-119, 1992

Key Words: 片麻痺患者, 運動ニューロン, 筋線維

著者らは以前, 歩行中, 前脛骨筋を使っていない片麻痺患者で type 1 の筋線維の割合が減少し, type 2B の筋線維の割合が増加することを報告した. 前脛骨筋における単運動単位の発火様式を重度の慢性片麻痺患者 10 名に最大収縮時・最高速度歩行時において調査し, 健康人と比較した. 以前報告したとおり, 麻痺側の前脛骨筋は正常の筋に比べ, type 2 の筋線維の割合が多かった. すなわち 57% が type 1 で 43% が type 2 であった (正常はそれぞれ 80%, 20%). このことは 50% 弱の筋線維 (すなわち type 2) が, 持続的な筋収縮や歩行の際に働いていないことを示している. 正常では

高い閾値のどちらの運動でも高頻度で発火していた. 麻痺筋では 50% 強 (すなわち type 1) が随意収縮時および歩行中に参加しただけだった. そそれの発火率は正常人の低い閾値の運動単位のその 3 分の 2 に過ぎなかった. 以前の調査では下位ニューロンの障害の場合は逆であった. これは訓練のプログラムを立てる場合に, 上位運動ニューロンと下位運動ニューロンの障害別を考慮すべきであることを示している.

(慶大月が瀬リハビリテーションセンター 江端 広樹)

クレンプテノールで治療した筋肉における 外套細胞の役割

Charlotte AM, et al: Satellite cell in innervated and denervated muscles treated with clenbutenol. *Muscle and Nerve* 15: 919-925, 1992

Key Words: 伝導障害, クレンプテノール, 脱神経, 外套細胞

交感神経刺激物質のクレンプテノールは DNA 量を増加させることなくたんぱく同化作用と筋線維を肥大化させる作用をもつ. またこの時, 筋線維周囲の外套細胞が活性化されるが, この役割は不明で, クレンプテノールをラットに投与しその機能の解明を試みた.

方法: 離乳したラットをクレンプテノール投与群・非投与群と坐骨神経を切除し, その後にクレンプテノールを投与した群・非投与群の 4 群に分け, それぞれのラットの腓腹筋を採取しタンパク質と DNA 量を定量し, 筋線維数 (以下, MF)・有核外套細胞 (以下 SCP)・無核外套細胞 (以下, ACP) を電顕を用いて計測・観察した.

結果: 神経切除に関係なくクレンプテノールを投与した群では, 非投与群に比してタンパク質・SCP/MF・ACP/MF・筋線維の太さが有意に増加しており, 一方, DNA 量是不変であった. また原形質/核比率が高くタンパク合成に必要なゴルジ体・リボゾームなどの小器官が豊富に観察される活性型外套細胞は投与群でのみ観察された.

考察: クレンプテノールが外套細胞での成長因子 IGF-I の合成を促進し, この因子が筋原細胞の分化や筋線維の肥大に関与していると考えられている. またタンパク同化ステロイドと異なり細胞分裂を生じない点から, クレンプテノールの筋萎縮を防ぐ役割が今後期待されている.

(国立塩原温泉病院 有田 元英)

分娩に伴う腰仙骨神経叢麻痺

Reasby TE, et al : Obstetrical lumbosacral plexus injury. *Muscle and Nerve* 15 : 937-940, 1992

Key Words : 産科的麻痺, 腰仙骨神経叢

分娩時の腰仙骨神経叢損傷(以下, LPI)は以前から報告されていたが, 電気生理学的検査が欠如していたため障害部位の同定は不十分であった。筆者らは分娩後下肢に麻痺を生じた患者2名に対し電気生理学的検査を施行した。臨床症状は分娩中の激しい疼痛・分娩後の下腹外側への放散痛・大腿～下腿外側や足背部の痺れ・痛覚鈍麻・下肢筋力の低下・下垂足などである。

LPI発症の要因として, 母体が低身長(152 cm以下)で初妊婦であること, 比較的大きい胎児(3.75 kg以上), 分娩第2期の延長, 中間鉗子による胎児の回旋作業などが挙げられる。そして胎児の頭部が産道を下降・回旋する際, 額の向いている側の腰仙骨腕神経叢を直接圧迫して麻痺が生ずるものと考えられる。特に腰仙骨神経幹が障害され易く電気生理検査上, L4～S1の支配筋で脱神経電位が認められる。また軽症例で筋力低下をみるが脱神経電位を認めない場合, 比較的前後は良好である。

LPIとの鑑別疾患として分娩時の下肢固定台の圧迫による腓骨神経麻痺, 椎間板ヘルニアが挙げられる。前者は伝導検査により, 後者では通常腰痛を伴うことにより鑑別される。

したがって電気生理学的検査はLPIの障害部位・重症度・予後判定・経過観察, また鑑別診断に有用であると考えられる。

(国立塩原温泉病院 有田 元英)

ヒト前腕筋運動時の筋肉内分布に関する ^{31}P 化学シフトイメージングを用いた研究

Jeneson JAL, Nelson, SJ, Vigneron DB, et al : Two-dimensional ^{31}P -chemical shift imaging of intramuscular heterogeneity in exercising human forearm muscle. *Am J Physiol* 263 (Cell Physiol 32) : C357-C364, 1992

Key Words : ヒト前腕筋, ^{31}P -MRS

従来の ^{31}P -MRS(磁気共鳴スペクトル)では, 収縮時の筋肉間差や同一筋肉内の部位による差を同定することはできなかった。近年開発された方法を使用して, 今回運動時の筋肉内分布を捉えることが可能となった

ことを報告する。

対象は健康成人で, 各指ごとの深指屈筋収縮時の前腕部の ^{31}P -MRSを測定した。使用した機器は臨床用1.5TのMRI装置(Magnetom : Siemens)で, ^1H による画像化によって位置ぎめしたのちに2次元化学シフトイメージングを行い, さらに部位別のスペクトルを描出した。

すでに報告されているように, 収縮している筋肉は運動負荷量に比例して, 無機リン酸(Pi)の増加とクレアチンリン酸(PCr)の減少が認められた。今回Pi増加とPCr減少は, 第2指の収縮時にはFDPの深部領域にのみ, 第4・5指の収縮時にはFDPの表層部領域にのみ観察された。このことから, 同一筋肉内においても収縮方法により分布状況の異なることが知られた。また, ^{31}P -MRSを用いて筋肉内の収縮分布を捉えることが可能であると確認された。

(慶大月が瀬リハビリテーションセンター 椿原 彰夫)

膝蓋大腿関節痛症候群に対する足底板の治療効果

Janice JE, et al : Evaluation of soft foot orthotics in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Physical Therapy* 73 : 62-70, 1993

Key Words : 膝蓋大腿関節痛, 足底装具, 外反踵骨

膝蓋大腿関節痛症候群の治療として足底板の効果について検討した。

対象は両側の膝蓋大腿関節痛症候群と診断され, 足前方の内反, 踵部の外反が顕著に認められる女性20人, 年齢は13～17歳。無作為に, 運動療法のみを行う対照群10人と, さらに足底板を追加した足底板群10人とに分けた。運動療法は大腿四頭筋とハムストリングの筋力増強およびストレッチからなる。足底板とは, 柔らかい平坦なくつ敷きに, 距骨下関節が中間位となるよう足の前後にゴムのくさびを組み合わせたものである。実施期間は8週間, 歩行, 走行, 階段昇降, 1時間の座位, シャガみ込み動作の痛みをvisual analogue scaleにて評価した。

その結果, 両群で痛みの改善がみられたが, 足底板追加群のほうが有意に軽快した。膝蓋大腿関節痛症候群には運動療法のみではなく, 足底板を追加することにより痛みの軽減に有効であることがわかった。

(弘前大学 横山 徹)