

加齢骨格筋の生理学的変化とトレーニングによる効果

桜木康広

青森県立保健大学健康科学部理学療法学科

1996年に発表されたアメリカ合衆国の国勢調査によると、1995～2030年の間に65歳以上の人口が107%、85歳以上の人口が133%増加するといわれている。それに対して、65歳未満の人口は21%の増加に過ぎない。このことは、日常生活に何らかの障害を持ち、施設で生活せざるを得ない高齢者が、増加することに繋がってくる。そこで、われわれ理学療法士が注意しなければならないことは、加齢骨格筋に対する効果的なトレーニングの方法を熟知することである。

骨格筋は加齢とともに変化することがわかっている。その中でも一番明らかな変化は、筋の横断面積(CSA)の減少である。その結果、筋張力の減少と運動機能の低下を来す。そこで、高齢者の骨格筋萎縮に加齢がどのような影響を与えているかを筋繊維タイプの違いについて見てみると、最近の研究では、タイプIの遅筋繊維の加齢による変化よりも、タイプIIの速筋繊維に選択的萎縮があると述べられているが、実験方法の違いにより統一した見解はまだ得られていない。

また、運動は高齢者の骨格筋における細胞の大きさ、筋張力、有酸素能に影響を及ぼす。具体的には、トレーニングによって、運動単位の数が増加しても、細胞1つ1つの面積が広がること、ミオシン重鎖の増加、最大酸素摂取能の向上、筋の毛細血管化の増大、神経-筋伝導機構の改善、傷害快復の早期化、骨密度の増加が見られることなどが発表されている。筋力トレーニングには、大きく耐性と強度の二つが関わってくる。そしてその効果は、強度、頻度、間隔、方法に左右される。

一般的に、高齢者に対して無理のない運動を勧めるだろうが、合併症のない健康な高齢者には、若者と同様な強度と持久力のトレーニングでも良いとされている。

以上、本論に示した多くの研究者の論文からいえることは、十分な強度と持久力を伴った規則正しい運動を高齢者にさせることが、骨格筋の加齢による生理学的変化の予防に有用であるということである。

Williams GM, et al: Aging skeletal muscle: Physiologic changes and the effects of training. *Phys Ther* 82: 62-68, 2002

電磁追跡装置を用いた五十肩患者における三次元運動パターンの測定

李 相潤

青森県立保健大学健康科学部理学療法学科

本研究は、五十肩の疾患を有する患者の肩とそうでない肩の、理学療法の実施前と実施後の三次元運動パターンを比較するために行った。方法としては、片方の肩に五十肩疾患を有する患者に対して、理学療法治療の3か月前と後を測定した。三次元動作分析は、患者が3つの方向に腕をあげているときに、電磁追跡装置(Flock of Birds)を使って行われた。肩甲上腕骨のリズムを考慮して、上腕関節窩関節の回転に対して肩甲骨における回転の退行線の勾配を計算し、すべての検査は、疾患のある肩とない肩の両方ともにおこなった。そして、運動中の静止時および夜間の肩痛に対しては、従来の関節可動域(ROM)測定値と visual analogue scales(VAS)(0-100 mm)を追加した。

結果では、片方の肩に五十肩疾患がある患者は10人含まれており、疾患のある側とない側における、前屈曲、肩甲骨外転、および前額面の外転に対するカーブの勾配は、3つの運動方向すべてにおいて異なる結果を示した。その平均差異はそれぞれ、0.267, 0.215, 0.464(すべてのp値は<0.005)であった。治療後の疾患側における勾配の平均変化は、前額面の前屈の屈曲、肩甲骨の外転、および外転においてそれぞれ、0.063(p=0.202), 0.048(p=0.169), 0.264(p=0.008)であった。すべての患者が、ROM(すべてp<0.005)およびVAS(p<0.05)において、運動中の痛みと夜間の痛みに顕著な改善を示した。

考察: 五十肩は肩をあげるとき、上腕関節窩の回転と関連して早期における肩甲骨の比較的早い回転が特徴である。本研究では、三次元電磁追跡システムによって、その異常な運動パターンが示された。そして、三次元電磁追跡システムによる五十肩の運動パターンの把握は、臨床上の改善を見つけ出すのに十分役立つことが考えられた。一方、他の肩の疾患におけるその有用性は、いまだ明らかにされず、今後のさらなる研究が必要である。

Vermeulen HM, et al: Measurement of three dimensional shoulder movement patterns with an electromagnetic tracking device in patients with a frozen shoulder. *Ann Rheum Dis* 61: 115-120, 2002

血液透析を行っている末期腎疾患患者の訓練トレーニング：三つのリハビリテーションプログラムの比較

黒後裕彦

東北文化学園大学医療福祉学部リハビリテーション学科

末期腎疾患患者の機能は劇的に障害されている。血液透析を行っている末期腎疾患患者にとって、トレーニングは有益な構造的、機能的、心理社会的効果をもたらすけれども、従来の方法を遵守しやすい。

この研究の目的は、透析患者における有酸素トレーニングの三つの方法の効果を比較することと、プログラムへの参加率を高くし機能改善をもたらすのに、最も有利で効率的な好ましい方法を確認することである。

研究用プロトコルを行うにあたって、48名の患者を無作為に三つのトレーニング群もしくは対照群に割り振った。6か月の間、16名(A群：46.4±13.9歳)は透析のない日に、監視下で筋力強化と有酸素運動を週3回施行する外来での腎臓リハビリテーションを行い、10名(B群：48.3±12.1歳)は透析中のトレーニングを施行し、10名(C群：51.4±12.5歳)は家庭での中程度の非監視下によるトレーニングをし、12名(D群：50.2±7.9歳)の患者は対照群とした。この研究中の貧血の程度、投薬と透析の処方是一定であった。

研究の開始時と終了時に、すべての患者に対して臨床検査と実験室での検査と有酸素能力を測定するために疲労のエンドポイントをトレッドミルを用いて求める検査を行った。A群はB群並びにC群と比較して脱落者が多かった。A群のトレーニング後の最大酸素摂取量は43%、有酸素閾値は37%、トレーニング時間は33%増大し、B群ではそれぞれ24%、18%、22%増大し、C群はそれぞれ17%、8%、14%増大したが、D群ではほとんど変化がなかった。これらの結果から、透析を行わない日に積極的に行うトレーニングが最も効果的であり、透析中のトレーニングも効果的であったことが示された。

電気刺激による慢性創傷治癒率の予後判定

横塚美恵子

東北文化学園大学医療福祉学部リハビリテーション学科

本研究の目的は、電気刺激療法における創傷治癒率に影響を与える創傷属性(創傷の面積、深度、病因、部位)、患者属性(年齢、性別、診断名、癒性の程度)、刺激方法(直流電流、交流電流)について検討し、さらに治癒率の予測が可能となる治療期間を明らかにすることである。

創傷300例を対象とした。内訳は、分類はⅡ度46.0%、創傷部位は仙骨周囲31.0%、病因は褥瘡82.7%、疾患は脊髄損傷71.7%であった。対象をデブリードマンやドレッシング材による保存的治療54例、交流電流181例(15-25mA、パルス幅0.25ms、40Hz、1日0.5-2時間)、直流電流42例(0.6mA、1日0.5-2時間)、対照群23例の4群に分類した。電気刺激療法の電極貼付位置は、交流電流は陰極と陽極で創傷を挟むように、直流電流は陽極を創傷に貼付した。いずれの治療方法も治療期間は4週間とした。治癒率は治療前の創傷の面積および周長、完治までの期間より算出した。予後判定には分類樹および回帰樹を用いて解析し、相対二乗誤差を算出した。相対二乗誤差は、値が0に近いほど予後が良好であり、1に近いほど予後が不良を示す。

治癒率は交流電流0.190、直流電流0.168であり、保存的治療や対照群と比較すると高い傾向を認めた。回帰樹における治癒率の相対二乗誤差は、2週後に0.347、3週後に0.181となり、2週後で65%、3週後で82%に予後判定が可能であった。

電気刺激療法は創傷治癒を促し、特に交流電流が有効であった。予後判定は少なくとも2週後より可能であり、予後判定に影響を及ぼす因子は、創傷の面積、年齢、治療開始までの期間、部位、刺激方法であることが明らかとなった。

Konstantinidou E, et al : Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis : comparison of three rehabilitation programs. J Rehabil Med 34 : 40-45, 2002

Cukjati D, et al : Prognostic factor in the prediction of chronic wound healing by electrical stimulation. Med Biol Eng Comput 39 : 542-550, 2001