

Pacific Century Inc.  
2737 78<sup>th</sup> Avenue S.E., Suite 203  
Mercer Island, Washington 98040

## SwimEx Pools

### McLaughlin Reports (1992年6月1日)

Jay C. McLaughlin, MA, RPT はアメリカコネティカット州にて理学療法ならびにスポーツ医学治療を行っており、このレポートは同氏のスイメックスを使用した治療例の要約である。

#### ケース1

症状： 腰椎の重度変性関節炎 (Severe Degenerative Joint Disease of Lumbar Spine)  
L4-5 とL5-S1 レベル

病歴： 43 歳の女性。20 年間にわたり1 日 8 - 10 時間、工場での資材移動、機械操作、コンクリートフロアでの長時間の立ち作業、座り作業などの事由による。1987 年 1 月より6 月まで週 3 回、運動療法やマニュアルセラピーなどの理学療法による治療を実施したが顕著な改善は見られなかった。更なる進行性疼痛 (progressive pain) のため、1987 年 6 月より20% 身体障害と認定され、軽作業に配置転換される。引き続き継続的な背中下部の疼痛のために1991 年 6 月、当診療所を訪問。

診断： 背中の L4-5 ならびに L5-S1 レベルに9 度 (1-10 度スケール、10 が強) の疼痛。疼痛のため 30 分以上にわたる掃除、洗濯、ベッドメイキングなどの家事を継続することが不可能。筋肉ならびに心臓血管系耐久力測定の結果は、トレッドミルでの 10 分間の平地緩行 (時速 4 キロ) 歩行が可能。歩行の最後の 3 分間は腰仙部に疼痛 (lumbosacral pain) が発生。歩行姿勢は腰仙部 (umbosacral)、仙腸部 (acroiliac)、ならびに下肢 (lower extremity) の可動性 (mobility) が制限されるため直立姿勢を保つことが出来ず、前傾姿勢となる。歩幅 (stride length) は標準より狭い。

#### 短期目標：

4 - 6 週間のうちに腰仙関節、仙腸関節、ならびに下肢の筋系の可動性 (mobility) を診断時の少なくとも50% 以上の改善をめざす。同時に着座して 30 分、直立して 20 分耐えることを可能とする。四頭筋、股屈筋 (hip flexor)、ハムストリングス、腹筋、胸筋、ならびに背伸筋 (back extensor muscle) の強度レベル (strength level) を双方向に (bilaterally) 1 グレード上昇させる。腰仙部、仙腸部、ならびに下肢関節の疼痛の軽減と可動性の向上とともに、歩行姿勢 (gait pattern) がより直立し、腰部屈曲 (hip flexion) が減少し、歩幅が大きくなる。

#### 長期目標：

3 ヶ月以内に L4 ならびに L5 の痛覚 (tenderness) を 3+ から 1+ に改善する。同時に1 時間以上の着座ならびに 40 分以上の直立姿勢に耐えられるようにする。また、歩行姿勢が中立的な腰部 / 脊柱となり、歩幅が正常な大きさとなるようにする。脊柱と下肢の強さが正常に戻る。可動域の拡大として双方向にまっすぐに伸ばした足が 45 度から 80 度まで動くようにする。腰部内部回転 (hip internal rotation) が双方向に 5 度から 30 度まで動くようにする。腰部屈曲 (hip flexion) が 30 度から 0 度に減少する。腰仙部屈曲 (lumbosacral flexion) が 30 度から 90 度に増大する。腰仙部伸展 (lumbosacral extension) が 10 度から 20 度に増大する。腰仙部双方向横方向屈曲 (lumbosacral bilateral side bending) が 20 度から 40 度に増大する。業務上の軽作業はより大きい可動性と疼痛なしに長時間継続出来るようにする。

治療： スイメックスプールを使用して 3 ヶ月間にわたり週 3 回の治療を実施した。他の物理療法は併用しなかったが、最初の 2 週間は腰部安定 (lumbar stabilization)、腹部強化 (abdominal strengthening)、腰部強化 (lumbar strengthening)、脊柱柔軟性 (spinal flexibility)、下肢柔軟性

(lower extremity flexibility)を目的とした理学療法的運動プログラムを実施した。これら治療の進捗により、2週間後には適切な骨盤傾斜 (pelvic tilt)、腹筋運動 (sit ups)、腰部伸展 (lumbar extension)、交互上肢 / 下肢運動パターン (alternating upper and lower extremity movement pattern)に対する腰部安定 (lumbar stabilization)、ならびに下肢ストレッチングなどを実行出来るようになった。

残りの10週間には、腰仙部運動領域 (lumbosacral range of motion)の拡大、下肢フレキシビリティの増大、ならびにL4、L5ならびに臀部の疼痛を低減することを主眼としたスイメックスプールでのアクアセラピーを実施した。同時に下肢、脊柱、腹部の強化も目指した。より起立した姿勢で体重のかかった状態で長時間歩行できる移動能力もこのリハビリテーションプログラムの要素とした。

一回のスイメックスによる治療は35分間とした。各セッションは流水のない状態での前進、横歩き、後退を5分間実施するウォームアップから開始した。次いで5分間に渡りストレッチングと穏やかな水中柔軟体操 (aquatic calisthenics)を行った。この柔軟体操はハムストリング、四頭筋、ふくらはぎ、脊柱、つま先上げ (toe raises)、深い膝曲げ (deep knee bends)、腰部屈曲 / 伸展 (hip flexion / extension)、立位での腰部外転 / 内転 (hip abduction / adduction)、肩の屈曲 / 伸展、ひざまずいての肩の外転 / 内転、あお向けならびにうつ伏せでのフラッターキッキング (flutter kicking) などを含んだ。次の5分間は流水速度が時速1.6キロにおける右側の横泳ぎ、次いで5分間の左側横泳ぎを実施した。次の10分間は骨盤傾斜、膝部、胴体下部ならびに頸部に浮具を取付けた、あお向けでの腰部安定運動を実施した。この際、腰部 / 骨盤部の制御 (control) と手足の交互運動 (alternating arm and leg movements)も実行した。最後の5分間は前述の浮具を同じ場所に取り付け、あお向けでの浮き身を実施した。この際、リラクゼーションと、緩やかな能動的 / 受動的 (active and passive)な運動範囲 (range of motion)での腰仙椎 (lumbosacral spine)の屈曲 / 伸展 (flexion / extension)、双方向横向き屈曲と回転 (bilateral side flexion and rotation)、下肢と膝の屈曲 / 伸展などの運動を実施した。全ての運動は3セットとして10回繰り返した。このアクアセラピーは歩行運動の際は流速を初め時速1.6キロとし毎週0.8キロづつ早め、最後の3週間は時速7.2キロとして実施した。初めの7週間の横泳ぎも流水速度を最初時速1.6キロとし毎週0.8キロづつ早めた。最後の7週間は横泳ぎとそれに続く腰部安定運動の代りに20分間の時速7.2キロの流水に対する歩行訓練にあてた。すなわちウォームアップ、ストレッチ / 柔軟体操、20分の水中歩行、5分間のリラクゼーション / クールダウンとした。

このアクアセラピープログラムは腰部安定 (lumbar stabilization)、腰部 / 骨盤部制御 (lumbopelvic control)、脊柱 / 腹筋 / 下肢のフレキシビリティ改善、水泳の原理と技術を取り入れた強化 / 耐久性向上トレーニングにより構成されている。

スイメックスの各種ワークステーションと水深調節機能はこれらのプログラムを実施するのに最適な環境を与えた。更に流水速度調節機能はリハビリテーションの目標を達成するための各種プログラムを実施するのに効果的であった。水深120センチ以上の環境は患者の安全確保に貢献した。

考察： 脊柱損傷や脊柱損傷 / 変形 (spinal injuries or deformities)手術の術後のリハビリテーションは2要素により構成される。まず、ダイナミック筋肉安定 (Dynamic Muscular Stabilization)の確保は、あらゆる脊柱リハビリテーションの過程の中で最重要課題である。このプログラムは重力場と水中で実行され、患者に正しい脊柱の位置と脊柱の健康の関係についての基礎的な知識を教育する。

サンフランシスコ脊柱協会によれば、中立的脊柱 (neutral spine)と脊柱安定トレーニングは、固有感覚神経筋促通法 (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: PNF)ならびに脊柱生物力学 (spine biomechanics)の原理と、脊柱退化 (spinal degeneration)最適身体力学 (optimal body mechanics)、マニュアルセラピー、ならびに一般整形外科に関する知識により展開されている。このトレーニングは安全で効率的な運動パターンによるエクササイズと教育により成り立っている。ベッドでの安静 (rest)は勧められず、むしろ早期の活性化 (activation)とエクササイズを推奨している。

中立的脊柱 (neutral spine)の定義は変化しており、機能位置 (position of function)または機能

範囲 (functional range) という言葉に置き換えられつつある。この位置は患者の強さ、フレキシビリティ、腰部 / 骨盤部の制御ならびに身体感覚によって影響される。病状と疼痛が機能範囲を縮小したり拡大したりする。

第2の要素は医学的に適正で、うまく組み合わせられた、管理されたスイメックスプールによるエクササイズプログラムである。これは患者が疼痛のないより機能的な活動に向けて進展する上で、極めて重要な要素である。

結論： 6週間のアクアセラピー実施後に行った再評価では、主観値、客観値ともに大幅な改善を示した。

客観的数値では、運動範囲が頸部伸展(cervical extension)は 30 度 (25 度改善)、頸部屈曲(cervical flexion)は 45 度 (30 度改善)、双方向横向き屈曲(bilateral side flexion)は 30 度 (20 度改善)、左回転 50 度 (30 度改善)、右回転 50 度 (35 度改善)となった。また、腰仙部伸展は 35 度 (目標より 15 度改善)、腰仙部前部屈曲は 100 度 (目標より 10 度改善)、双方向横向き屈曲は 45 度 (目標より 5 度改善)であった。骨盤部ならびに下肢の配列は左右対象であった。まっすぐに伸ばした足は双方向に 90 度まで上げることが出来た。歩行姿勢は正常と判断された。L3-L4 と L4-L5 肋間にあった 3+ の痛覚は消失していた。仙腸骨関節での痛覚も 3+ であったのが 0 となっていた。右僧帽筋(right upper trapezius muscle)と胸鎖乳突筋(sternocleidomastoid muscle)にあった 3+ から 0 となっていた。

主観的には治療前に疼痛が、頸部では 8、腰仙部では 5 であったものが、アクアセラピー実施後は消失していた。また疼痛や運動範囲の制限なしに全ての家事を行うことが可能となった。耐久性も不良から良に改善した。車の運転や他の日常生活も制約なしに遂行することが可能となった。

## ケース 2

症状 1：自動車事故に続発した右仙腸癒合術後 (Post Surgical Right Sacroiliac Fusion Secondary To Motor Vehicle Accident)

症状 2：長期胸椎側湾症に続発したハリントン棒移植術後の胸椎癒合 (Post Surgical Thoracic Fusion With Harrington Rod Implant Secondary To Long Term Thoracic Scoliosis)

病歴： 32 歳の女性。1976 年に長期の胸椎側湾症のためにハリントン棒移植。その後 11 年間に渡り、胸椎に軽い、間欠的な不快感を感じる意外は正常な日常生活を送っていた。1987 年 10 月に歩道を歩行中、後方よりモーターサイクルにより交通事故に遭遇。右 L5-S1 の髄核ヘルニアと右仙腸骨関節外傷。その後 2 年間に渡り注射、投薬、12ヶ月の理学療法など各種治療を受けた。1989 年 2 月、右仙腸部ならびに L5-S1 癒合ならびに L5-S1 の右骨盤ドナーを使用したディスク切除手術 (discectomy) を行った。患者は 1990 年 8 月、術後リハビリテーションのために当クリニックを訪ねた。

診断： 当クリニック訪問時の疼痛レベルは 0-10 スケールで 9 から 10 であった。最も疼痛の激しいところは癒合を行った右仙腸骨関節(right sacroiliac joint)と後部腸骨頂部(posterior iliac crest)での右骨盤ドナー部(right pelvic donor site)であった。車の運転は不可能で着座がもっとも疼痛の大きい姿勢とのこと。日常生活は大幅に制限され、母親が介護している。右臀部と腰部にも疼痛があり、10分以上の着座や直立は困難。前方腰仙部屈曲は 30 度、同伸展は 20 度、右側方屈曲は 10 度、左側方屈曲は 20 度であった。胴部回転(trunk rotation)は左に 30 度、右に 45 度であった。下肢筋肉強度は弱く全ての運動に伴う激しい疼痛があった。右側への運動は可、左側への運動は可+または良-。バビンスキー(Babinski)、膝反射運動(knee jerk)、足首反射運動(ankle jerk)、針刺し(pin prick)、指圧(pressure)、温度感知(temperature discrimination)などの神経系テスト(neurological testing)の結果は正常。痛覚は 0-4 のスケールで仙腸骨関節では 4。L4、L5、S1 レベルに疼痛あり。歩行は腰仙部の疼痛により体重移動の際の支持と安定のために 2 本のクラッチによる助けが必要。着座位から直立位や直立位から横たわる状態への移行は疼痛を伴い極めて慎重。排尿や排便の機能障害はない。脊髄圧迫症(spinal cord compression)の兆候はない。まっすぐ伸ばした足上げでは右側で 30 度。0-4 のスケールでの痙攣は T4-S1 レベルの脊柱傍筋にて 2-3 であった。

短期目標：

最初の 8 週間の目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛を9/10 から6 に軽減する。
- 2) 車の運転や 30 分間車に乗車出来るようにする。
- 3) 介護を最小限として日常生活を自身で行えるようにする。
- 4) 着座や直立を30 分間継続出来るようにする。
- 5) 右側下肢強度を可から良-へ、左側下肢を可または良-から良または良+に改善する。
- 6) 前方腰仙部屈曲を30度から60度に、同伸展を20度から30度に、右側方屈曲を10度から30度に、左側方屈曲を20度から40度に改善する。
- 7) 仙腸骨関節での痛覚を4から2に改善する。
- 8) 歩行時の2本のクラッチ使用を1本または杖による歩行に改善する。

長期目標：

理学療法を開始してから16週間後の目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛を3レベルまで低減する。
- 2) 車を90分間運転出来るようにする。
- 3) 日常生活を介護なしに1人で出来るようにする。
- 4) 着座や直立を90分間継続出来るようにする。
- 5) 左右の下肢の強度レベルを良+とする。
- 6) 前方腰仙部屈曲を90度に、同伸展を40度に、右側方屈曲を40度に、左側方屈曲を50度に改善する。
- 7) 仙腸骨関節での痛覚を1に改善する。
- 8) 歩行の際に補助用具を使用しないレベルまで改善する。

治療： 1990年8月にあお向け骨盤傾斜 (pelvic tilt)、あお向け骨盤傾斜での手足交互運動 (alternating arm and leg movements)、ハムストリングストレッチ、腹部強化 (abdominal strengthening)、うつ伏せ骨盤傾斜での手足交互運動のような腰部安定プログラムを開始した。最初は5回繰り返すとし、6週間後には10回繰り返すようになるよう徐々に回数を増した。クリニックでは週3回、自宅では1日3回、この腰部安定プログラムを実施した。この運動の効果は顕著で、各種の障害が減少した。6週間後にはクラッチや杖なしで自宅の中を歩行することが可能となったが、150メートルより長い距離の歩行には1本のクラッチが必要であった。疼痛は9/10のレベルから6まで低減した。腰仙部の運動領域は制限されたままであり、余り改善が見られなかった。

6週間の腰部安定プログラムに続き、スイメックスによるアクアセラピーを週3回、10週間実施した。各セッションは5分間の流水速度ゼロでの前方、側方、後方歩行によるウォーミングアップより開始した。次いで5分間の一般的ストレッチをハムストリング、四頭筋、ふくらはぎ、脊柱、を実施すると共に、つま先上げ、深い膝上げ、立位での腰部屈曲/伸展/外転/内転、ひざまずいての肩の屈曲/伸展/外転/内転、あお向けならびにうつ伏せでのフラッターキックなどの水中柔軟体操を行った。次の5分間は流水速度1.6キロでの右側横泳ぎ、さらに5分間の流水速度1.6キロでの左側横泳ぎを実施した。次の10分間は骨盤傾斜と、膝部、胴体下部、頸部に浮具をつけたあお向けでの腰部安定エクササイズを実施した。この際、腰部/骨盤部の制御と、手足交互運動をあわせて実施した。最後の5分間は前と同じ浮具を装着してあお向けで水に浮き、リラックスすると共に緩やかな受動的/能動的範囲での腰仙椎屈曲/伸展/横方向屈曲/回転、下肢と膝部の屈曲/伸展、腰部外転/内転/内部回転/外部回転などの運動を10回づつ実施した。このアクアセラピーは10週間継続したが、歩行訓練の際の流水速度は毎週0.8キロづつ、7.2キロに達するまで早めていった。7.2キロに達してからはその速度に固定した。最後の3週間は横泳ぎと腰部安定運動をなくし7.2キロでの流水に対する歩行訓練を20分間実施した。最初の7週間の横泳ぎ実施中は、その流速も毎週0.8キロ早めた。最後の3週間は5分間のウォームアップ、ストレッチと柔軟体操、20分間の流水に対する歩行訓練、5分間のリラクゼーション/クールダウンとした。

結論： 10週間のスイメックスを使用したアクアセラピー終了後、主観的ならびに客観的データを測定

した。客観的分析では、前方腰仙部屈曲は 80 度 (50 度の改善)、同伸展は 35 度 (15 度の改善)、右側方屈曲は 30 度 (20 度の改善)、左側方屈曲は 30 度 (10 度の改善)となっていることが明らかとなった。胸部の右側への回転では 30 度であったものが 45 度に改善した。右下肢の強度は可から良に、左側下肢強度は可または良から正常に改善した。右側仙腸骨関節での痛覚は 4 から 1+ に改善された。後方 / 前方骨盤移動 (posterior-anterior pelvic glide) は等値となり疼痛が消失した。直立状態のバランスは不可から正常レベルとなり、アクアセラピー終了時点では補助器具なしに歩行を実施することが可能となった。日常生活とエキササイズを実施する耐久性は不十分なレベルから正常なレベルになった。まっすぐ伸ばした足上げは前後とも 90 度まで改善した。T4-S1 レベルの脊柱傍筋での痙攣は 2-3 であったがゼロに改善した。

主観的には疼痛レベルは 9/10 から 3 まで低減し、仙腸骨関節骨盤ドナーサイトの疼痛もほとんど感知しない程度となった。車の運転も 1 時間以内は不快感がなくなった。アクアセラピー終了の時点では、日常生活は介護なしに独立して行えるようになった。着座位や直立位はセラピー開始時には 10 分が限度であったが、セラピー終了時には 45 分間は継続出来るようになった。以前経験した右臀部と腰部での疼痛も消失した。

結論として、スウィメックスを使用したアクアセラピーは極めて効果的であり、最初に設定した目標をほぼ達成することが出来た。患者は独立した日常生活が可能となり、強度、バランス、フレキシビリティ、耐久性の全てが大幅に改善された。

### ケース 3

症状： 左神経根減圧のための第 5 腰椎椎弓切除術後 (Post Surgical Laminectomy at L5 For Left Nerve Root Decompression)

病歴： 37 才の男性。1990 年 1 月に作業中の転落事故により背中下部を損傷。その後も車の運転作業を継続したが不連続な疼痛を体験し、疼痛は増加し歩行に困難を来し 1990 年 9 月より脊柱指圧療法治療を受けた。脊柱指圧療法により疼痛は多少減少したが、左前方大腿ならびにふくらはぎの疼痛により医師を訪問し、腰椎間板ヘルニアと L4-5 での椎間板破片が明らかとなった。1990 年 11 月に左神経根減圧のために第 5 腰椎椎弓切除手術を行った。患者は 1991 年 1 月、術後リハビリテーションのために当クリニックを訪ねた。

診断： 疼痛はレベル 7 (0-10 スケールで 10 が最も強い)で、主に胴体下部付近に伸展の際に強く感じる。着座位や前傾姿勢では疼痛が少なく、日常生活に支障はないが、物を持ち上げる際に強い疼痛を感じ、10 キログラム以上の物は持ち上げられない。直立位で物を持ち続けると疼痛を感じ、また 15 分以上直立位を保つことが出来ない。

腰仙部の前方屈曲は 90 度、伸展はマイナス 20 度、側方への屈曲は 40 度。膝部の伸展と屈曲の際に、それに対する抵抗により左下肢に疼痛と強度不足が見られ、腰部屈曲と伸展は可+または良-と判定された。バビンスキー、膝反射運動、足首反射運動などの神経系テストの結果は 1+ (0-4 のスケールで 4 が最も反応が良い)。痛覚は 0-4 (4 は最も強い疼痛)のスケールで L5 レベルでは 3 の疼痛あり。後方 / 前方移動 (posterior-anterior glide) では L5- S1 レベルに緩やかな疼痛がある。歩行姿勢は激しい疼痛と伸展における制限により約 20 度前傾。日常生活は多少制約があり、耐久性は可。着座位から直立位や直立位から横臥位への移行は独立して行えるものの、緩慢な速度。まっすぐ伸ばした足上げは左側で 50 度。脊髄圧迫症 (spinal cord compression) の兆候はない。

短期目標：

最初の 6 週間の目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛を 7 から 4 に軽減する。
- 2) リフトの能力を 10 キログラムから 23 キログラムに強化する。
- 3) 直立位での物を持っている状態の耐久性を 5 分から 15 分に延長する。
- 4) 腰部伸展と屈曲ならびに膝部伸展と屈曲の際の左下肢強度を可または良-から良に改善する。
- 5) 腰仙部の伸展運動範囲をマイナス 20 度よりゼロ度に改善する。

6) L5 レベルでの痛覚ならびに痙攣をレベル3 から1+に改善する。

長期目標：

理学療法を開始してから12 週間後の目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛レベルをゼロとする。
- 2) リフトの能力を34 キログラムまで強化する。
- 3) 直立位での物を持っている状態の耐久性を2 時間まで高める。
- 4) 左下肢の強度を正常な状態に復旧する。
- 5) 腰仙部の伸展運動領域を疼痛なしに 30 度とする。
- 6) L5 レベルでの痛覚ならびに痙攣をレベルゼロに改善する。

治療：セラピーはあお向け骨盤傾斜、ハムストリングストレッチ、腹部強化、うつ伏せでの骨盤傾斜における足と腕の交互運動による腰部安定から開始した。この治療は2週間にわたり、クリニックでは週3回、自宅では1日3回、10回繰り返した。2週間後も運動範囲の制約があり、伸展の際には疼痛を伴った。耐久性は不十分で、痛覚はL5の位置にあった。

2週間の腰部安定に引き続き、スウィメックスによる週3回、8週間のアクアセラピーを実施した。各セッションは5分間の2.4キロの流水に対する前進、後退、横歩きの歩行によるウォームアップから開始した。次の5分間は一般的ストレッチをハムストリング、四頭筋、ふくらはぎ、脊柱、を実施すると共に、つま先上げ、深い膝曲げ、立位での腰部屈曲/伸展/外転/内転、ひざまずいての肩の屈曲/伸展/外転/内転、あお向けならびにうつ伏せでのフラッターキックなどの水中柔軟体操を行った。次の5分間は流水速度2.4キロでの右側横泳ぎ、さらに5分間の流水速度2.4キロでの左側横泳ぎを実施した。次の10分間は骨盤傾斜と、膝部、胴体下部、頸部に浮具をつけたあお向けでの腰部安定エクササイズを実施した。この際、腰部/骨盤部の制御と、手足交互運動をあわせて実施した。最後の5分間は前と同じ浮具を装着してあお向けで水に浮き、リラクセスすると共に緩やかな受動的/能動的範囲での腰仙椎屈曲/伸展/横方向屈曲/回転、下肢と膝部の屈曲/伸展、腰部外転/内転/内部回転/外部回転などの運動を10回の繰り返しを3回実施した。歩行訓練の際の流水速度は毎週0.8キロづつ、7.2キロに達するまで早めていった。7.2キロに達してからはその速度に固定した。最後の2週間は横泳ぎと腰部安定運動をなくし7.2キロでの流水に対する歩行訓練を20分間実施した。最初の6週間の横泳ぎ実施中は、その流速も毎週0.8キロ早めた。最後の2週間は5分間のウォームアップ、ストレッチと柔軟体操、20分間の流水に対する歩行訓練、5分間のリラクゼーション/クールダウンとした。

結論：8週間のスウィメックスを使用したアクアセラピー終了後、主観的ならびに客観的データを測定した。客観的分析では、運動領域が腰仙部屈曲は100度(10度の改善)、同伸展は20度(40度の改善)、左右側方屈曲は45度(5度の改善)となっていることが明らかとなった。腰部と膝部の伸展と屈曲は、疼痛を伴い強度は可+または良-であったものが、強度的に正常となり疼痛は消失した。足首反射運動などの神経系テストの結果は1+であったものが3に改善した。痛覚はL5レベルでは3の疼痛が1のレベルまで改善した。後方/前方移動 (posterior-anterior glide) でのL5-S1レベルの疼痛もほぼ消失した。歩行姿勢は正常となり、腰仙部と下肢の運動性の向上により、もはや前傾の歩行姿勢を示さなくなった。まっすぐ伸ばした足上げでは左側で90度の腰部屈曲を示した。リフティング能力は10キログラムから23キログラムまで増加した。主観的には疼痛レベルは7から2まで低減し、伸展の際の背中下部疼痛、前側大腿の不快感共に消失した。直立位で物を30分持ち続け手も疼痛はなかった。スウィメックスを使用したアクアセラピーは腰仙部伸展の拡大、歩行姿勢の改善、疼痛の消失など満足すべき結果となり、患者は業務に復帰することが可能となった。

#### ケース4

症状：左大胸筋の筋腱接合部断裂 (Torn Musculotendinous Junction of Left Pectoralis Major)

病歴：28歳の男性。12年間の経験を持つ熱心なウェイトリフター/ボディビルダー。1991年3月に、これまでベンチプレスで315ポンドまで持ち上げてきたが、330ポンドに挑戦した結果、左前胸部に激しい疼痛を感じた。医師は筋腱接合部(musculotendinous junction)における、大胸筋断

裂(torn left pectoralis major muscle)と診断。患者は1991年3月、リハビリテーションのために当クリニックを訪ねた。

診断： 左前側胸部(anterolateral chest)に0-10のスケールで8の疼痛があった。左手では肘部の伸展を伴うどのような重量も持ち上げたり、腕を90度以上上げたり、腕の外転を行うことが不可能であった。アイソメトリックスを行う際の両腕の締めつけを行うと、大胸筋に疼痛が発生。頭より高く左腕を上げたり、左腕が胸を越す位置まで動かしたり、シャツやジャケットを着たり、重たいドアを開いたり、洗濯物を持ち上げるなどいくつかの日常生活の行動は疼痛のために困難。胸骨起始部(sternal origin)より上腕骨連結部(humeral attachment)にかけて、更に左内側上腕部にまで大胸部に斑状出血(ecchymosis)が認められた。強い痛覚が左大胸筋の損傷部位を特定させていた。痛覚は0-4のスケールで3+とかなり強い。神経系欠損(neurological deficit)は認められない。あお向けでの運動範囲試験では、35度の外部回転(external rotation)、72度の外転(abduction)、110度の屈曲(flexion)、90度の内部回転(internal rotation)であった。また運動限界では疼痛が発生した。マニュアル筋肉試験では、水平内転(horizontal adduction)ならびに内部回転(internal rotation)は不可+から可-、屈曲(flexion)と内転(adduction)では可+と判定された。損傷部位ではある程度の浸出(effusion)が認められた。

短期目標：

理学療法開始後2-3週間の短期目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛のレベルを8から4に低減する。
- 2) シャツやジャケットを着たり、洗濯物を運んだり、ドアを開けるような日常生活の能力を改善する。
- 3) 左肩水平内転(left shoulder horizontal adduction)と内部回転(internal rotation)での強度を可+に、屈曲(flexion)と内転(adduction)での強度を良のレベルに向上させる。
- 4) 損傷部での浸出を低減する。
- 5) 左肩の運動領域を外部回転では35度から70度に、外転では72度から140度に、屈曲では110度から145度に改善する。
- 6) 損傷部位における痛覚を3+から2に改善する。

長期目標：

理学療法を開始してから6-8週間後の目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛のレベルをゼロとする。
- 2) 日常生活を疼痛なく遂行出来るよう、体力を向上する。
- 3) 左肩の強度レベルを正常に復旧する。
- 4) 損傷部位における浸出を消滅させる。
- 5) 左肩の運動領域を90度の外部回転と180度の屈曲、外転まで改善する。
- 6) 損傷部位における痛覚をゼロレベルまで減少させる。

治療： セラピーは大胸筋(pectoralis major muscle)断裂部に対する5分間のマッサージ(deep friction massage)と自宅での1日3回のワンドアンドペンデュラム運動(wand and pendulum exercise)によるストレッチ運動を10回繰り返すことから開始した。また、スウィメックスによる週3回、8週間のアクアセラピーを最初の日から実施した。各セッションは5分間の1.6キロの流水に対する前進、後退、横歩きの歩行によるウォームアップから開始した。この際、パドルを使用して、流水の抵抗に向かって手を前方/後方に動かした。次の10分間は前と同じ運動を流水速度が3.2キロの状態で行い、血流の向上を目指した。次の5分間は流水速度3.2キロでの右側横泳ぎ、さらに5分間の流水速度3.2キロでの左側横泳ぎを実施した。最後の5分間は流水速度1.6キロでのウォーキングを行い、パドルを使用して流水の抵抗に向かって手を前方/後方にゆっくりと動かした。最初の6週間はウォーミングアップを除き流水速度を毎週0.8キロずつ、7.2キロに達するまで早めていった。7.2キロに達してからはその速度に固定した。最後の2週間は最初と最後の5分間は同じであるが、心臓循環系運動と強度トレーニングを目的とした5.6キロの流水に対するクロールと平泳ぎを20分間実施した。

結論： 8週間のスウィメックスを使用したアクアセラピー終了後、主観的ならびに客観的データを測定した。

客観的分析では、左大胸部の斑状出血は完全に消失し、また、3+であった痛覚がゼロとなった。左肩の運動領域は、外部回転が90度(5度の改善)、180度の外転(108度の改善)、180度の屈曲(70度の改善)となった。セラピー終了時にはこの運動領域は完璧であり、疼痛もなくなった。損傷部位での浸出も消失した。マニュアル筋力テスト(manual muscle test)では水平内転、内部回転、屈曲と内転は正常な強度レベルを示した。主観的分析では、疼痛は8からゼロに改善し、日常生活には全く支障がなくなった。その後、この患者はウェイトリフティングを再開した。

## ケース5

症状： 関節鏡による左膝関節内側半月板部分切除術後 (Post Arthroscopic Partial Medial Meniscectomy Left Knee)

病歴： 28才の男性。患者は1991年3月に関節鏡による左膝関節内側半月部分切除手術を受け、1991年4月、リハビリテーションのために当クリニックを訪ねた。この手術は海兵隊の訓練でランニング中に左膝内側に疼痛を感じ、浸出が見られ、関節の運動範囲が制限されたことにより実施された。

診断： 左膝の疼痛は0-10のスケールで6と診断された。20分以上の立位と歩行は疼痛のため困難であり、また、膝を90度以上曲げての着座姿勢も疼痛のため困難であった。膝部の水腫が継続した着座、立位、歩行により増加することが認められた。海兵隊での通常勤務は困難で、軽労働業務を行っている。日常生活は階段の昇降、物を持ち上げること、うずくまる姿勢などは疼痛のため制限されるが、特に問題はない。

客観的分析によれば、左膝部には約25ミリの浸出が認められ、遠位左大腿(distal left thigh)、中位左大腿(mid left thigh)、近位左大腿(proximal left thigh)にそれぞれ13ミリ、19ミリ、25ミリの廃用性萎縮(disuse atrophy)が確認された。20度の屈曲による左膝の外反負荷(algus stress)は左膝内側関節の弛緩(laxity)を示唆した。うつ伏せ姿勢では左膝屈曲は90度、伸展は-5度であり、マニュアル筋力テストによれば、左ハムストリング強度は良、左四頭筋強度は可+であった。内側関節での痛覚は0-4のスケールで2と診断された。歩行姿勢分析によれば、左足スタンス時の体重移動は60%であり、100%の体重移動に伴う疼痛を回避していることが明らかであった。斑状出血(ecchymosis)や神経系欠乏(neurological deficit)は認められなかった。腰部ならびに骨盤部の配列は等価で対照的であった。

### 短期目標：

理学療法開始後2-3週間の短期目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛のレベルを6から3に改善する。
- 2) 立位、歩行、ならびに90度膝を曲げた状態での着座を20-45分間継続可能とする。
- 3) 階段昇降、物を持ち上げること、うずくまる姿勢などを、疼痛を伴わずに行えるようにする。
- 4) 左膝関節部の25ミリの浸出を13ミリ以下とする。
- 5) 左大腿部の廃用性萎縮を6ミリ以下とする。
- 6) 左膝部の運動領域を屈曲は90度から120度に、伸展では-5度から0度に改善する。
- 7) 左膝内側関節部での痛覚を2+から1のレベルまで下げる。
- 8) 左足スタンス時の体重移動を60%から80%まで改善する。

### 長期目標：

理学療法開始後6週間の長期目標を下記のように設定した。

- 1) 疼痛レベルをゼロとする。
- 2) 立位、歩行、ならびに90度膝を曲げた状態での着座を90分間継続可能とする。
- 3) 疼痛なしに日常生活が送れるようにする。
- 4) 左膝関節部の浸出をゼロとする。
- 5) 左大腿部の廃用性萎縮をゼロにする。
- 6) 左膝部屈曲の運動領域を140度とする。
- 7) 左膝内側関節部での痛覚をゼロとする。
- 8) 左足スタンス時の体重移動を100%とする。

- 治療：セラピーの第1歩として、あお向け、うつ伏せ、左ならびに右を下にして横臥した状態でのまっすぐにした足あげ(上げた状態で5秒静止)を10回繰り返すセラピー運動を自宅で週3回実施した。最初の週は1セット、2週目は2セット、3週目は3セットとした。同時に強度、フレキシビリティ、水腫(edema)、心臓循環器系耐久性、筋肉系耐久性を改善することを目的とした、スイメックスを使用したアクアセラピーを開始した。各セッションは5分間の1.6キロの流水に対する前進、後退、横歩きの歩行によるウォームアップから開始した。次いで5分間づつ流水速度が3.2キロの状態での前進歩行、後退歩行、右横歩き、左横歩きを実施した。最後の5分間は流水速度3.2キロでのキックボードにつかまっのフラッターキッキング(flutter kicking)を行った。アクアセラピーは毎週3回実施した。最初の5分間のウォーミングアップ期間を除き、流水速度は毎週0.8キロづつ速くし、6週目には時速7.2キロとした。アクアセラピーの後半はエキササイズの高負荷は高く、心臓循環器系耐久力ならびに筋肉系耐久力強化に効果的であった。最後の5分間のキックボードを使用したフラッターキッキングはクールダウンの目的で実施した。
- 結論：6週間のアクアセラピー実施後に行った診断では、客観的分析、主観的分析のどちらも画期的な改善を示していた。客観的分析によれば、左膝部浸出は消失し、遠位左大腿(distal left thigh)、中位左大腿(mid left thigh)、近位左大腿(proximal left thigh)にあったそれぞれ13ミリ、19ミリ、25ミリの廃用性萎縮(disuse atrophy)も消失した。左膝の外反負荷(valgus stress)テストを行っても左膝内側関節の弛緩(axity)は認められなかった。膝部屈曲は140度(50度の改善)、伸展は0度(5度の改善)であった。マニュアル筋力テストによれば、左膝部屈曲/伸展強度は良-から可+であったが、セラピー実施後は正常であることが明らかとなった。内側関節での痛覚は0-4のスケールで2であったが、ゼロに改善された。歩行姿勢分析は左足スタンスの際の100%体重移動を示している。主観的分析によれば、疼痛は最初の6レベルからゼロまで改善し、長時間の立位、歩行、着座はもはや苦痛を伴わず、左膝部の浸出もなくなった。日常生活において疼痛を感じることはなくなった。6週間のスイメックスによるアクアセラピーは極めて効果的であり、左膝部の運動領域と強度は正常となり、疼痛や浸出も消失して以前の生活に復することが可能となった。