

## 温泉を利用したリハビリ療法最前線

—運動器疾患に対して—

### Spa-exercise therapy for musculoskeletal disorders

1) 森尾 泰夫 Morio Yasuo, 2) 深田悟 Fukada Satoru, 3) 山根 隆治 Yamane Takaji

1) 鳥取県中部医師会立三朝温泉病院 整形外科 (院長)

2) 同上 リハビリテーション部 (部長)

3) 同上 リハビリテーション部 (科長)

キーワード：温泉、リハビリテーション、運動浴、温泉プール、ロコモティブシンドローム

#### 1 温泉を使った医学の歴史

紀元前 500 年にはギリシャでは温泉の利用が報告され、西暦 300 年頃のローマではカラカラなどの大浴場が作られ市民の健康増進が図られていた。日本武尊が東方遠征の帰路に岩藏温泉で戦傷を癒したことが本邦の温泉療法のはじまりと言われる。神功皇后が新羅遠征の戦傷兵を嬉野温泉で療養させたという記録がある。日本書紀や伊予の国風土記に温泉についての記載が見られる。中世では戦病兵の創傷治療、リハビリテーションの目的で温泉が利用された。山梨県、長野県では現在でも武田信玄の隠し湯が数多く伝わっている。近世では第二次世界大戦中、全国の温泉地に傷痍軍人療養所が設けられ戦傷兵のリハビリテーションが行われた。最近では温泉成分の化学的効果よりも温熱、浮力、抵抗などの物理的効果や非特異的変調作用を期待して温泉を利用したリハビリテーションがなされている。

#### 2 温泉あるいは温水の身体への影響

温泉とは温水と溶存化学物質からなっており、温泉の効果には物理的効果（温熱、浮力、抵抗、静水圧など）、化学的効果、刺激に対する生体反応効果、環境効果（非特異的変調作用）などがある。温水でも物理的効果はあるが化学物質が溶存している温泉では熱の吸収が早く、温まりやすく冷めにくく末梢循環促進作用があり、保温効果が続く（熱伝導性の違いに拠ると考えられる）。

温泉または温水の物理的作用としては

1) 浮力：アルキメデスの原理として知られる。臍（腰）まで水中につかると体

重の約 40~50%の免荷が得られる(軽くなる)、剣状突起部(胸)までつかると 70%の免荷が得られる。これを利用して水中での歩行訓練を容易に行うことが出来る。

2) 静水圧：水圧により心臓への還流血流が増加し心拍出量が増加し末梢血流も増加する。心不全の患者では心臓への負荷を少なくするため浅い入浴、浅い水中歩行とする。

3) 抵抗：水の粘弾性により水中での運動では負荷がかかるため、筋力増強、関節可動域の改善などの効果を期待できる。水中では抵抗のためバランスがとりやすく体が安定する。

4) 温熱作用：

(1) 末梢血管拡張による局所血流の増加により全身への酸素供給増加、栄養供給増加、乳酸や発痛物質の排泄増加(血行改善、新陳代謝の促進)が起こる。

(2) コラーゲン線維の柔軟化により筋腱軟部組織が柔軟化し、筋関節拘縮改善効果が得られる。

(3) 鎮痛効果：皮膚温の上昇とともに C 知覚神経線維の疼痛閾値が上昇し疼痛緩和が得られる。温熱により大脳辺縁系におけるドパミンシステムの変化が生じ脳内オピオイドの増加が起こり鎮痛作用が増強する可能性も考えられる。

(4) 痙縮減弱作用：

遠心線維の活動性低下により筋紡錘の感受性が低くなり 求心線維である

a、線維の発火を減少させ最終的に線維の発火を抑制すると考えられている。

(5) 温熱による蛋白質、遺伝子発現：温熱により誘導される熱ショックタンパク質(HSP)は生体修復機構の増強、全身の免疫活性作用に関係する。温熱は一酸化窒素(NO)を介して血管内皮前駆細胞を動員し血管を新生させる。温泉療養により IL-6 が低下することから温泉療法が炎症反応の進行を遅延させる可能性が示唆されている。

### 3 ロコモティブシンドロームに対する温泉リハビリ(温泉プール歩行)

介護が必要になる原因として脳卒中や認知症が知られているが、約 5 人に 1 人は関節、脊椎の病気や転倒による骨折などの運動器の病気により介護が必要になる。このため日本整形外科学会は Locomotive syndrome (Locomo) と呼ぶ新たな運動器症候群を提唱している。その 3 大原因は骨粗鬆症による骨折、変形性膝関節症、腰部脊柱管狭窄症である。骨、関節、筋肉などの機能が衰えること

により生活の自立が困難になり寝たきりになることもある。そこで運動器の機能を維持して Locomo にならないためには運動器に適度な負荷をかけることが必要である。その負荷をかけるトレーニングを Locomotion training (ロコトレ) と言う。一般的には開眼片脚立ち、スクワットを基本として、外出可能なレベルではウォーキング、ジョギング、水中運動、太極拳などが勧められている。ロコモが重症の高齢者ではウォーキングやジョギングのような運動は変形性膝関節症が高度となればストレス過剰になり関節痛をかえって増強することにもなりかねない。このような中高年では水中歩行が勧めらる。

水中歩行や水中運動だけでもロコトレとして有効であるが、温泉プールの運動浴は水の物理的特性により関節にかかる荷重負荷が軽減した状態で筋力を改善することが出来ると同時に、温熱効果により関節周囲の靭帯が柔軟になり痛みが軽減した状態で運動ができる利点がある。以上より、温泉プールでの水中運動はロコトレの中では有効性が示されてる。また肥満の軽減（メタボリック症候群に対する効果）、心肺機能の向上、体幹・上下肢の筋力および柔軟性の向上が得られることが報告されてる。35 前後の不感温度で運動浴を行い、運動内容や強度は体力、心肺機能を考慮して過負荷にならぬように運動負荷を調整する。

全身運動、歩行障害に対するエクササイズとして温水中での水中歩行（温泉プールでの運動浴）が行われる。水深、水流の早さ、水流の向きを考慮して運動メニューを考える。後方歩行(後ろ向き歩行)、側方歩行を取り混ぜるとさまざまな部位の筋力強化が出来る。

温泉を用いた運動浴の良い適応は変形性膝関節症、変形性股関節症などの荷重時痛の著明な下肢の関節疾患である。他には変形性脊椎症による腰痛も良い適応である。また、下肢の骨・関節手術の術後のリハビリとして温泉プールでの歩行訓練は患者にとっては温熱効果や鎮痛効果、浮力による免荷効果などがあり最適である。筆者の勤務する病院では人工膝関節置換術、人工股関節置換術、大腿骨頸部骨折などの下肢骨関節手術後には一時的な免荷や荷重の漸増が必要であるため術後抜糸と同時に温泉プールでの運動浴を開始し、部分荷重での歩行訓練により筋力増強を図っている。

#### 4 受傷したアスリートに対する温泉治療

温泉プール内での運動治療は損傷肢に過度の負荷をかけずに活動的な安静を得

させる。受傷時に温泉プール治療を活動的安静として用い安静の間の心血管系の持久力、可動性、強度および柔軟性を維持することが目的である。訓練の水温は高温は避けて 32~35 の範囲で行う。トップアスリートでは熱に起因する合併症を避けるため 26~28 で激しく行うことを推奨する報告もある。深水中でのランニングは外傷後の回復期に心血管系のコンデショニングを維持するために有用である。完全免荷あるいは部分荷重状態でのスポーツ特異性の訓練とリハビリを水中で行う。