

成長期スポーツ診療の留意点

Considerations to clinical sport medicine
during growing period

大森 豪*

●はじめに

成長期とは身長を中心として身体の著しい発達を遂げる期間と定義され、年齢では10歳～17歳（男子12～17歳、女子10～15歳）の時期が相当する。この時期は同時に小学校中・高学年から中学校～高校生として部活動や地域のクラブなどでのスポーツ活動性が著しく増加し、各種のスポーツ傷害（外傷・障害）が発生する。

本稿では成長期における運動器を中心とした身体発育の特徴とスポーツ傷害発生との関連性および診療にあたっての留意点について概説する。

●骨端線

骨端線は成長期における運動器の最大の特徴で、身長の伸びは骨端線での骨の縦径増加によって生ずる。骨端線は4層からなる骨端軟骨（静止軟骨層、増殖軟骨層、成熟軟骨層、石灰化軟骨層）で形成され長管骨の両端を含めて身体各部に存在している。骨端線は骨としての強度は弱いうえに閉鎖時期は一定でないため骨端線のスポーツ障害である骨端症は年齢により発生部位が異なる。

●成長ピーク

身体の成長は身長の伸びを微分して得られる成長速度曲線の変化で2峰性を示す（図1）。最も成長が著しい2次成長のピークは女性で12～14歳、男性で14～16歳と異なっており、成長ピークの前後では身体の変化が大きいためスポーツ傷害が発

生しやすい。

●骨の成長と骨量増加

骨の横径の増加は骨量の増加と密接に関係しているが縦径の成長より遅れることが知られており、横径成長のピークは縦径成長ピークから1～2年遅れるとされる¹⁾。また、骨量増加の遅れは骨密度にも影響し、骨長の増加と骨密度の増加には負の相関があり成長期には骨長は増加するが骨量は停滞もしくは減少することが報告されている²⁾。このことは、骨強度の低下につながり最終的に骨折などの発生に影響するとされる。

●筋・腱の伸張変化とタイトネス

骨の横径成長と同様に筋肉の成長も骨の縦径成長より遅れて発現する事が示されている。すなわち、軟部組織で粘弾性体である筋肉や腱は骨の縦径成長のピーク時には受動的に伸長されて組織の緊張が増加する。筋緊張の増加は筋自体の柔軟性の低下につながり結果的には身体及び関節の硬さの原因となる。現在、全国で行われている運動器検診においても「しゃがめない子」といった成長期の身体のタイトネスが指摘されており、さらに野球肘罹患患者での肩関節や肘関節の柔軟性低下や成長期の男子サッカー選手における大腿四頭筋及びハムストリング筋の緊張増加が報告されている³⁾。

●女性の身体特徴の影響

女性アスリート特有の問題としてFemale Athlete Triad：FATが指摘されている。FATは利用

* 新潟医療福祉大学健康科学部健康スポーツ学科

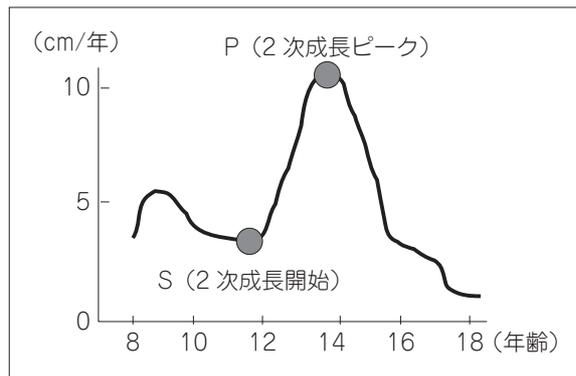


図1 成長速度曲線

可能エネルギー不足、無月経、骨粗鬆症の3要素から構成され利用可能エネルギー不足は低体重と低栄養となり骨粗鬆化から骨強度の低下を生ずる。また下垂体からの黄体化ホルモン分泌低下は月経不順や無月経を引き起こしさらにエストロゲン分泌も低下させ骨密度低下から骨粗鬆化に至りその結果スポーツ現場では疲労骨折が発生し、さらに、長期の月経不順は妊孕性にも影響を与える⁴⁾。

国立スポーツ医科学センターで行われた女性アスリートの調査では10歳代での疲労骨折の頻度が高く、さらに無月経や低骨密度では危険度が増すことが示されている⁵⁾。また、著者らが行った新潟市における小中学校生徒の長期骨折発生調査では女子中学生の発生率が有意に増加しており成長期のスポーツ傷害発生においても女性特有の状態を考慮する必要がある⁶⁾。

●身体発育と基本運動機能との関連性

これまでに述べたように成長期における身体各部の発育は一様ではなく、この事は基本運動機能にも影響する。神経系の発育は小学生期(7~9歳頃)に発育のピークがあり、この時期には技術の習得が適しているとされる。持久系の運動機能に関連する心肺機能の発育ピークは小学校高学年~中学生期(11~14歳頃)とされ、この時期には体力トレーニングが推奨される。さらに、筋肉の発育ピークは中学生期~高校期(14~17歳頃)のため筋力トレーニングはこの時期が望まし

い。すなわち、発育のピークにある身体器官は外部からの刺激に反応性が大きく運動では最小のトレーニングで最大の効果が期待できる。そして、この事は成長期のスポーツ傷害の大きな原因であるオーバーユース(やり過ぎ)の予防に繋がっている。

●さいごに

成長期のスポーツ傷害の診療に当たっては医療者のみならず選手本人、家族、指導者が本稿で述べたような成長期の身体の特徴について正しく理解することが必要である。さらに、成長期の身体変化には男女差および個人差が存在するため、他人と比べるのではなく個人の成長の状態について把握しておくことが望ましい。

文 献

- 1) Rauch F, Bailey DA, Baxter-Jones A, et al. The 'muscle-bone unit' during the pubertal growth spurt. *Bone*. 2004; 34: 771-775.
- 2) 鳥居 俊, 岡本武志, 高橋直美, 他. 骨長増加時期に骨密度は増加が停滞あるいは減少しうる. *Osteoporosis Japan*. 2007; 15: 83-87.
- 3) Nakase J, Aiba T, Goshima K, et al. Relationship between the skeletal maturation of the distal attachment of the patellar tendon and physical features in preadolescent male football players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014; 22: 195-199.
- 4) De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, et al. 2014 Female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. *Br J Sports Med*. 2014; 48: 289-309.
- 5) Nose-Ogura S, Yoshino O, Dohi M, et al. Risk factors of stress fractures due to the female athlete triad: Differences teens and twenties. *Scand J Med Sci Sports*. 2019; 29: 1501-1510.
- 6) Koga H, Omori G, Koga Y, et al. Increasing incidence of fracture and its sex difference in school children: 20 years longitudinal study based on school health statistic in Japan. *J Orthop Sci*. 2018; 23: 151-155.