

感染症とスポーツ

辻岡三南子*

学校生活では、クラブ活動などにより、様々なスポーツが行われている。スポーツの現場において感染拡大が問題となっている皮膚感染症があることは、ある種のスポーツ関係者にはよく知られているが、一般には広く周知されていない。また、既に感染症に罹患している場合に、熱があっても無理して運動部の練習や試合に参加しようとする生徒・学生をみかけることがしばしばあるが、運動が既に罹患している感染症の経過に悪影響をおよぼす可能性がある。このような知識は、学校における運動部員や運動選手と関わる場合に必要であると考えられる。

定期的なスポーツ・運動（身体活動）は、生活習慣病をはじめとする多くの疾患に予防・治療効果が認められているが、感染症に対しても予防効果がある可能性がある一方で、激しい運動を行っている場合に上気道炎にかかりやすいという報告もある。

ここでは、ある種のスポーツで頻度が高い皮膚感染症、運動の上気道感染罹患に対する影響、運動が既に罹患している感染症に与える影響などについて述べる。学校保健に携わっている人、運動選手や運動部員に関わる人たちに関心を持っていただきたい。

1. スポーツで感染しやすい皮膚感染症

1) *Trichophyton tonsurans*

真菌が起こす病気として、*Trichophyton tonsurans* 感染症が話題になっている。*Trichophyton tonsurans* は皮膚糸状菌症を起こす真菌の一種で、頭部白癬、体部白癬の原因となる。*Trichophyton tonsurans* は1990年台に欧米で集団感染の報告が多かったが、2001年ごろより日本でも多発している。格闘家白癬 (*Tinea gladiatorum*: 古代ローマの競技場で闘った *gladiator* に因んでいる) とも呼ばれ、スポーツとしては柔道、レスリングを行っている人に多く、最近ラグビー選手でも報告がみられる¹⁾。皮疹は種々のものがあるが、体部白癬でよくみられるのは、環状の紅斑である。頭部では、ケルズス禿瘡が知られているが、毛孔に一致した黒点、脱毛、白色鱗屑などがみられる。身体の接触やヘッドギア、衣類、ヘアブラシ、タオルの共有などから感染する可能性があり、衣服やマットなどで擦れ易い部位には起こりやすい。最近、若年者に感染が拡大していることが問題になっており、全国中学校柔道大会参加選手における調査²⁾では、頭部白癬の検査法であるヘアブラシ法で全体の9.1%が陽性であったと報告されている。年代が高くなればさらに陽性率は高いものと思われる。感染拡大の

* 慶應義塾大学保健管理センター

予防には、皮膚病変に注意し皮疹を認めた場合には早期に治療することは重要だが、一般的注意として、衣類や用具の共用を避ける、練習着をまめに洗濯し清潔に保つ、シャワーなどで身体を清潔に保つ、なども重要である。関係者の注意を喚起し、早期に感染拡大を阻止することが必要である。

2) 単純ヘルペスウイルス

単純ヘルペスウイルス感染症には、主に1型でおこる口唇ヘルペス、主に2型で起こる性器ヘルペスなどがある。スポーツに関連した感染は、ラグビーやレスリングなどのような身体の接触があるようなスポーツで起こりやすい。ラグビーではスクラムに関連するということで「Scrum-pox」、レスリングでは「Herpes gladiatorum」などのニックネームで呼ばれている。日本ではあまり問題になっていないが、アメリカにおいては中高校生のレスリングのキャンプで大流行を起こし問題となった。アメリカではacyclovirの予防投与³⁾が行われるようになって流行が抑えられた⁴⁾。帯状疱疹と同様に、眼周囲の病変は、濾胞性結膜炎、角膜病変などを起こすので、注意が必要である。水疱との接触で感染するので、水疱の時期の接触を避けることや抗ウイルス薬の投与などが行われる⁵⁾。

3) 黄色ブドウ球菌

黄色ブドウ球菌は伝染性膿痂疹をはじめ様々な皮膚病変の原因となる。スポーツ関連の細菌による感染では、これによる皮膚・軟部組織の感染症が最も多い⁶⁾。メチシリン耐性ブドウ球菌感染の集団発生も最近では報告されている⁷⁾。黄色ブドウ球菌は単純ヘルペスと同様に皮膚の接触で感染することが多く、レスリング、フットボールなどでよくみられるが、フェンシングでも防具の下につけるセンターのワイヤー共用によると思われる集団発生があった⁷⁾。その他、

皮膚外傷、タオルなどの共用、鎮痛剤や潤滑油の共用などが流行の危険因子となる。

2. 上気道感染と運動

定期的な運動を行うようになって体が丈夫になった、風邪をひかなくなった、などという人は多い。一方で、激しい運動を行う競技者は上気道感染に罹患することが多いともいわれている。運動は免疫機能に影響があることが知られてきている。上気道感染罹患のリスクに与える運動の影響を明らかにするために、疫学的研究や動物実験研究などが行われている。

1) 運動が免疫系におよぼす影響

運動を行うことによって、身体に様々な影響があるが、免疫系にも影響をおよぼすということが知られてきている。まず最初に、運動後の急性の影響について述べる。

白血球に関して、激しい運動や強度の高い運動などはいずれも、運動後の血中の白血球（好中球）数増加を引き起こす。変化は一過性で、通常24時間以内に前値に回復するが、長時間にわたる激しい運動では、運動終了後も高値が持続することもある⁸⁾。あまり激しくないトレーニング、すなわち競技者の通常のトレーニングや一般の人の中等度のレベルのトレーニングでは運動後の白血球数は変化を認めないといわれる。好中球の貪食能、活性酸素産生能などの機能は、中等度の強度の運動では亢進するが、強度の高い運動では低下する^{9), 10)}。

ナチュラルキラー（natural killer：NK）細胞はリンパ球で、NK細胞マーカー（CD16, CD56など）を発現する細胞である。その細胞傷害性により、ウイルス感染、腫瘍細胞などに対する防御に重要な役割を担っている。運動によって、血中のNK細胞数が上昇し、末梢血単核球に占める割合が増加する。NK細胞による細胞融解をみるNK活性は、一般に、強い運動

では低下する。長時間にわたる激しい運動を行うと、NK 細胞濃度も活性も低下する。一方、強度がより低い、中等度程度の強度の運動では、NK 細胞活性は上昇する¹⁰⁾。

上気道などの粘膜組織における分泌免疫は、上気道感染の初期防御に重要である。粘液中の免疫グロブリンの主要なものは IgA で、上気道感染に対する抵抗力に関与している。唾液中の IgA は運動選手の強度の高い運動直後は低下するが、一般の運動愛好者における中等度の運動程度では、唾液 IgA の低下は起こさないものと思われている¹¹⁾。

以上の急性の影響をまとめると、原則として、中等度の運動は免疫能を促進し、長時間、強度の高い運動を行った場合に、NK 細胞活性の抑制、分泌型 IgA の減少などがおこる。このような長時間の激しい運動の後の一時的免疫抑制状態の時期を「オープンウィンドウ」と呼んでいる⁹⁾。この時期に、感染症のリスクが高くなると考えられている。

次に、習慣的な運動やトレーニングなどの慢性的な影響に関して、競技者と非競技者の比較などの横断的研究、あるいは長期にわたるトレーニングによる影響をみた縦断的研究のいずれにおいても、NK 細胞や NK 細胞活性などへの影響、白血球数などについての結果は一致をみていない。しかしながら、一流競技者では、白血球機能の低下や唾液 IgA の低下が見られるという報告が多い。唾液 IgA は特に、オーバートレーニング例で低下する¹¹⁾。オーバートレーニングとは、過剰なトレーニング負荷により運動能力や競技成績が低下して短期間では回復できなくなる状態である。最近のトライアスロン選手の報告¹²⁾でも、毎日の激しい運動の積み重ねにより、著しい IgA 低下を示している。

2) 習慣的な運動と上気道感染罹患のリスク

オーバートレーニング状態を起こすような一

流競技者、コーチの間では、競技者は上気道感染のリスクが高いと認識される一方、定期的に運動をしていると感染リスクが低いと感じている人も多い。この2つの相反する罹患状況の差について、Nieman ら¹³⁾により、運動量、強度と上気道感染のリスクの関係を J 型カーブで表す仮説が示された。このモデルは、中等度の運動を行っているとは運動不足よりは上気道感染のリスクは減少するが、高い強度の運動を過剰に行えば、リスクは平均以上に増加する可能性があることを示している。

一流選手では唾液中の IgA レベルが低く、それに伴って上気道感染が多いという報告がみられる¹³⁾⁻¹⁵⁾。一方、中等度の有酸素運動により唾液 IgA が有意に増加し、それに伴い上気道感染症状を呈した日数が有意に少なかったとする報告¹⁶⁾がある。今までの研究をみると、中等度の運動を行っている人では、運動をしていない人に比べて上気道感染のリスクは低く、激しい運動を行っている人では、罹患率や有症状期間が長くなる可能性がある^{17), 18)}。過去の報告は疫学的デザインや手法に問題があり¹⁷⁾、運動と上気道感染罹患の関係が Nieman ら¹³⁾が示したような J 型カーブになるのか、あるいは閾値が存在するかは決定できないとする意見もあり¹⁷⁾、今後さらに研究の積み重ねが必要と考えられる。

3. 感染症に罹患している場合の運動

1) ポリオと運動

感染症罹患中の運動の危険については、1920年代からポリオに関して、感染初期に運動を行うと重篤になるという報告が多くみられる。病初期あるいは、軽度の麻痺のある期間の運動により、麻痺の出現率の増加や重篤な麻痺の出現のリスクの増加が報告されている。逆にベッド上安静などの休養をとることにより、麻痺の出

現率の低下、重篤な麻痺の出現の予防が認められた。サルやマウスなどを用いた動物実験でも、同様の傾向が確認されている¹⁹⁾。罹患時感染症の急性期、特に発熱などがある時期には、休養が大切である²⁰⁾。

2) 心筋炎の危険

感染症の急性期に運動、特に激しい運動を避けたほうがよい理由に心筋炎を併発している可能性が考えられる。急性心筋炎の原因はウイルス、最近、真菌、リケッチアなど多岐にわたるが、とくにウイルスによるものが大部分を占め、特にコクサッキー A および B、インフルエンザ A²¹⁾ および B ウイルス、Clamidia pneumoniae などが知られていて、一般に上気道感染症状を呈する。しかし、細菌やその毒素も原因になることがあり、あまり急性の経過をとらず診断も困難なものもある²²⁾。急性の経過をたどるが、病因を特定できない場合も多い。早期に診断するためには、まず心筋炎の存在を念頭におく必要がある。感冒様症状以外の心筋炎の自覚症状には、胸痛、胸部不快感、不整脈、呼吸困難などの症状があるが、自覚症状がない場合もある。東京監察医務院における1985年から1993年までの急性非特異的心筋炎死亡例の検討²³⁾では、臨床的に特異的な症候はなく、非特異的感冒様症状(55.2%)と胸痛や背部痛などの痛み(24.1%)の頻度が高かった。

心筋炎はスポーツ選手、特に若年スポーツ選手の突然死の原因になりうるということが重要であり、Pedersen¹⁹⁾によれば、若年性スポーツマンの突然死のうち心筋炎が原因となっているものは約10%ある。田邊²⁴⁾によれば、小、中、高校生の突然死の8割は心臓、循環器系に関連した突然死で、運動時は約40%である。心筋炎に関しては大阪府若年者突然死の調査²⁵⁾で基礎疾患を認めたもののうち6.9%という数字があるが、剖検率も低い実態は明らかではな

く、実際にはもう少し数が多いと思われる。

心筋炎に罹患していた場合に、激しい運動は危険である²²⁾。常に、心筋炎などの危険を考慮し、上気道感染症状を呈している競技者に対しては、具合の悪いときは休むようにアドバイスし、一般的には、症状が首から下、すなわち咳嗽、胸痛、消化器症状などがあれば、トレーニングは控えさせる²⁶⁾。また、競技者に対して、心筋炎に関して、起こりうる症状、突然死の原因になること、などを教育し、発熱時、上気道感染などの急性期には、無理をせず、激しい運動は避けるべきであることを教えるべきである。スウェーデンでオリエンテーリングに関連して、16人の若年突然死が集中して起こったことがあり、5人に病理学的に心筋炎の所見を認めた²⁷⁾。その後、トレーニングの習慣や、トレーニングに対する姿勢に対して修正が加えられ、それ以後このような突然死は認められていない²⁷⁾。このような疾患を念頭に置き、体調が優れないときには無理に練習や競技を行わないということが、予防に有効であったと推測される。

なお、スポーツ参加・禁止基準²⁸⁾によればスポーツ競技者では、心筋炎発生後半年間はスポーツ活動を禁止し、競技復帰は発症半年後に心室期外収縮頻発や持続性上室頻拍を認めない場合に認めるとなっているが、個々の症例やスポーツの種類などを考慮した慎重な判断が必要である²⁹⁾。

3) ヒト免疫不全ウイルス

(human immunodeficiency virus: HIV)

感染者における運動

HIV感染者、HIV陽性者やエイズ(acquired immunodeficiency syndrome)患者と運動の話題では、コンタクトスポーツによる血液、体液の付着などによる感染の問題もあるが、感染者が運動することによる免疫状態に対する影響が注目されている。

HIV 感染者に対して行われた研究では, 習慣的な運動による慢性的な効果として, 筋力や心肺機能の改善は認められても, CD4 陽性細胞数には変化は認められなかったとする報告が多い³⁰⁾。改善効果も認められていないが, 免疫系に対する悪影響も認められないようである。中等度～高い強度の有酸素運動を 1 時間週 3 回, 6-12 週施行しても, 免疫系に対する悪影響は認められなかった。むしろ, 運動を行うことによる QOL や精神面へのよい影響が注目されており, HIV 感染者に対する有酸素運動が推奨されている³¹⁾。患者に対する研究は, 対象者数が少ないこと, ドロップアウトが多いことが問題であり, 今後対象者を注意深くフォローアップした研究や疾患の進行度, 受けている治療などを考慮した検討がさらに重ねられていくことが必要である。

おわりに

運動と感染に関係した最近の話題を紹介した。いずれも, 運動部員や運動選手と関わっていく上で重要なことであると考えている。皮膚感染症については, 清潔, 早期受診など基本的なことが感染予防や流行予防に重要である。激しい運動による疲労蓄積では上気道感染に罹患しやすい可能性があり, 既に疾患に罹患している場合には疾患増悪や合併症の出現の危険, 上気道感染と思って無理をすると心筋炎などが合併していれば生命の危険があること, などから, 疲労はためないこと, 既に具合の悪いときには無理に運動を行わないことなどが大切であることがわかる。いずれも常識的なことではあるが, 重要である。運動部や自分自身への義務感から, 具合が悪くても休めないという運動部員をみることもあるが, 部員, 指導者などに医学的知識を与え, 教育していくことは大切だろう。スポーツを行うことで不利益を被ることがないように

して欲しいと思う。

文 献

- 1) 篠田英和: ラグビー選手にみられた *Trichophyton tonsurans* 感染症の 1 例 —某高校ラグビー部の集団検診も含めて— 西日本皮膚科 68: 648-651, 2006
- 2) 菅波盛雄, 他: 全国中学校柔道大会参加選手における *Trichophyton tonsurans* 感染症の調査. 日本医真菌学会雑誌 47: 319-324, 2006
- 3) Kuzushima K, et al: Prophylactic oral acyclovir in outbreaks of primary herpes simplex type 1 infection in a closed community. *Pediatrics* 89: 379-383, 2002
- 4) Anderson BJ: The epidemiology and clinical analysis of several outbreaks of herpes gladiatorum. *Med Sci Sports Med* 35: 1809-1814, 2003
- 5) Beck CK: Infectious diseases in sports. *Med Sci Sports Med* 32 (suppl): S431-438, 2000
- 6) Turbeville SD, et al: Infectious disease outbreaks in competitive sports: a review of the literature. *Am J Sports Med* 34: 1860-1865, 2006
- 7) Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Methicillin-resistant staphylococcus aureus infections among competitive sports participants- Colorado, Indiana, Pennsylvania, and Los Angeles County, 2002-2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 52: 793-795, 2003
- 8) Pedersen BK: Exercise immunology. Landes, Austin, TX, p. 5-38, 1997
- 9) Pedersen BK, Ullum H: NKcell response to physical activity: possible mechanisms of action. *Med Sci Sport Exerc* 26: 140-146, 1994
- 10) Mackinnon LT, Hooper S: Mucosal (secretory) immune system responses to exercise of varying intensity and during overtraining. *Int J Sports Med* 15: S71-83, 1994
- 11) Gleeson M, Pyne D: Exercise effects on mucosal immunity. *Immunol Cell Biol* 78: 536-544, 2000
- 12) Libicz S, et al: Salivary IgA response of triathletes participation in the French Iron Tour. *Int J Sports Med* 27: 389-394, 2006
- 13) Nieman DC, et al: Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. *Med Sci Sports Exerc* 26: 128-139, 1994
- 14) Mackinnon LT: Chronic exercise training

- effects on immune function. *Med Sci Sports Exerc* 32 (Suppl.): S369-376, 2000
- 15) Gleeson M, et al: Salivary IgA levels and infection risk in elite swimmers. *Med Sci Sports Exerc* 31: 67-73, 1999
- 16) Klentrou P, et al: Effect of moderate exercise on salivary immunoglobulin A and infection risk in humans. *Eur J Appl Physiol* 87: 153-158, 2002
- 17) Shephard RJ: Overview of the epidemiology of exercise immunology. *Immunol Cell Biol* 78: 485-495, 2000
- 18) 辻岡三南子: Immunity (身体活動量と免疫). *臨床スポーツ医学* 24: 443-450, 2007
- 19) Pedersen BK: Exercise immunology. Austin, TX, Landes, p.133-147, 1997
- 20) Friman G, Ilback NG: Exercise and infection-interaction, risks and benefits. *Scand J Med Sci Sports* 2: 177-189, 1992
- 21) Onitsuka H, et al: Clinical manifestations of influenza A myocarditis during the influenza epidemic of winter 1998-1999. *J Cardiol* 37: 315-323, 2001
- 22) Friman G, Ilback NG: Acute infection: metabolic responses, effects on performance, interaction with exercise, and myocarditis. *Int J Sports Med* 19 (Suppl 3): S172-82, 1998
- 23) 村井達哉, 他: 急性心筋炎による突然死剖検例の統計的・臨床病理学的検討. *法医学の実際と研究* 39: 291-299, 1996
- 24) 田邊晃久: 本邦臨床統計集(2) VII 循環器系疾患 心臓性突然死. *日本臨床* 59 (増刊号8): 783-791, 2001
- 25) 北田実男, 他: 大阪府における若年者突然死の実態. *日本小児循環器学会雑誌* 15: 654-661, 1999
- 26) Eichner ER: Infection, immunity, and exercise: what to tell patients? *Phys Sportsmed* 21: 125-135, 1993
- 27) Wesslen L, et al: An increase in sudden unexpected cardiac deaths among young Swedish orienteers during 1979-1992. *Eur Heart J* 17: 902-910, 1996
- 28) 日本臨床スポーツ医学会学術委員会内科部会: 日本臨床スポーツ医学会学術委員会内科部会勧告. *臨床スポーツ医学会雑誌* 7: S112-132, 1999
- 29) 大庭治雄: 心筋症・心筋炎. *臨床スポーツ医学* 18: 220-225, 2001
- 30) LaPerriere A, et al: Change in CD4+cell enumeration following aerobic exercise training in HIV-1 disease: possible mechanisms and practical applications. *Int J Sports Med* 18 (Suppl.): S56-S61, 1997
- 31) Stringer WW: HIV and aerobic exercise—current recommendations. *Sports Med* 28: 389-395, 1999