

スポーツ活動時における 呼吸器疾患のマネジメント

渡部厚一*

●スポーツ・運動による呼吸指標の変化

呼吸器には、運動やスポーツで骨格筋の活動が行われるために外呼吸として体外から酸素を取り込むという大きな役割があり、肺で血液に取り込まれた酸素は、心臓と血管からなる循環器にある血液が心臓の拍出により循環することで骨格筋に運搬される。つまり、この呼吸器、循環器、骨格筋の3つが各々十分に機能して互いに協調することで、運動やスポーツがうまく行われる。また、外呼吸は吸気筋としての横隔膜や外肋間筋、頸部筋と呼気筋としての腹筋が交互にバランスよく収縮することによりなされる。運動強度が増加するとともに1回換気量と呼吸数の積としての分時換気量が增大するが、少ない換気量ではどちらかという1回換気量が優位に増加し、換気量増加とともに吸気では横隔膜に加えて肋間筋、頸部筋が、腹筋は大きい換気量で動員される。そして換気量が多い運動では、1回換気量が定常化したのち呼吸数優位に増加していく。このように換気量は運動やスポーツを行うにあたり重要なパラメータであるが、この換気能力の限界は特に一秒量と関連する。また、加齢により胸壁コンプライアンスが低下することで、肺活量は年間約20ml前後、一秒量は25ml前後低下していく結果、呼吸機能は検査上閉塞性の方向に向かい、持久性能力の指標となる最高酸素摂取量の低下は年間0.5~1%程度とされている。

●スポーツ活動と呼吸器疾患、そのマネジメント

アスリートが持つ内科的疾患として、総合スポーツ競技世界大会の一つであるアジア競技大会での報告をまとめてみると、呼吸器疾患はヘルスクリーニング時の現病や既往としても競技会時の医事対応疾患としても常に上位にあり、なかでも気管支喘息や呼吸器感染症などの免疫に関連した疾患が目立つ。例えば前者でのアスリートにおける花粉症・アレルギー性鼻炎の有病率は27%、気管支喘息で11%、また後方で呼吸器疾患が占める割合は5%にも上っていた(表1)。また、呼吸器症状はスポーツ大会参加者に多く認められ、スポーツ大会後に新たに出現していたとの報告もあり、スポーツ活動時における呼吸器疾患のマネジメントは、パフォーマンス発揮についても、スポーツ活動後の健康管理の面でも重要といえる(表2)。

気管支喘息は可逆性の気道狭窄と気道過敏性の亢進が特徴的な気道の慢性炎症性疾患で、繰り返し起こる咳、喘鳴、呼吸困難が代表的な症状であるが、悪化因子として運動が知られ、運動が引き起こす喘息症状としての運動誘発喘息の機序には、気道の温度変化や乾燥が知られている。また、プールで使用される塩素系消毒薬の気道粘膜傷害作用により、プール水泳環境と気管支喘息発症の関連性が近年報告されており、スポーツ活動における気管支喘息のコンディショニングには、通常のアレルゲンの回避や温湿度等の環境整備はもちろんのこと、運動量の調整も重要となる。一方、気管支喘息の治療には気管支拡張作用としてのベータ作用剤と抗炎症作用をもつ糖質コルチコイ

* 筑波大学体育系

表1 トップアスリートが持つ内科的疾患：過去アジア競技大会 MC のまとめ
(JOC 報告書より渡部作成)

年	2006	2010	2014	2018	4大会合計
開催国	カタール	中国	韓国	インドネシア	
開催地	ドーハ	広州	仁川	ジャカルタ パレンバン	
選手数	771	920	1059	1178	3928
Active 例					
月経異常	5	5	2	21	33
貧血	20	5	2	4	31
気管支喘息	8	3		10	21
甲状腺機能	2	5	4	3	14
アレルギー性鼻炎	2			8	10
アトピー性皮膚炎	5				5
その他	6	1	13	1	21
全数	48	19	21	47	135
Follow up 例					
花粉症		256			
気管支喘息		101			
貧血		100			
食物アレルギー		62			
アトピー性皮膚炎		55			
麻疹抗体価低値		47			
血清鉄低値		23			

表2 トップアスリートが大会期間中に罹る内科的疾患：過去アジア競技大会
(JOC 報告書より渡部作成)

年	2006	2010	2014	2018	4大会合計	割合
開催国	カタール	中国	韓国	インドネシア		
開催地	ドーハ	広州	仁川	ジャカルタ パレンバン	(人)	(%)
派遣選手数	629	726	718	758	2831	
呼吸器	68	30	33	24	155	5.48
消化器	76	20	6	16	118	4.17
皮膚	13	16	10	7	46	1.62
口腔	13	8	3		24	0.84
アレルギー	7	3	8	2	20	0.71
眼	4	1	7	2	14	0.49
頭痛	9	3			12	0.42
婦人	10	2			12	0.42
貧血	3	2			5	0.18
耳鼻		2		2	4	0.14
その他	20	11	14	7	52	
全数	223	98	81	60	462	

ドが軸となり症状段階に応じたステップアップ・ダウンの治療が行われるが、この両者がドーピング禁止表国際基準のカテゴリとして掲載されており、ドーピング検査対象となるアスリートではその使用に注意が必要である。このため、EPA などの魚油やビタミンCなどの抗酸化物質の栄養介入による症状コントロールもスポーツ界では注目

されている。

過換気症候群はスポーツ現場で比較的よく認められ、いわゆるパニック障害として一般医療では大きなトラブルとなりにくい。この診断には症状と関連ある器質的疾患の存在を否定することが必要であるため、これができないスポーツ現場では対応に難渋しやすく多く救急要請せざるを得な

表 3 スポーツ活動時における呼吸器疾患のマネジメント

スポーツと呼吸器疾患	呼吸器疾患とスポーツ
<ul style="list-style-type: none"> ・ 気管支喘息 <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境整備と換気量 ・ アンチ・ドーピング ・ 過換気症候群 <ul style="list-style-type: none"> ・ 器質的疾患が除外できず、現場では救急疾患となりうる ・ ペーパーバッグ法の是非 ・ 気胸 <ul style="list-style-type: none"> ・ 突然の息切れ ・ 自然、外傷、医原性等 ・ 縦隔気腫 <ul style="list-style-type: none"> ・ 気道内圧上昇を起こしうる動作 ・ 胸部 X 線で見落としやすい ・ 呼吸器感染症 <ul style="list-style-type: none"> ・ 運動免疫との関連性 ・ マススポーツイベントや集団生活での感染対策 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 包括的呼吸リハビリテーションとして積極的に行われてきている ・ コンディショニング、ADL トレーニングから段階的に行う ・ COPD や気管支喘息、手術前後の全身持久力トレーニング ・ エビデンスは間質性肺炎などの疾患や筋力レジスタンストレーニングに拡大 ・ 息のあがりによる呼吸困難と動脈血酸素濃度の低下

い疾患である。また、指導者間でペーパーバッグ法がよく知られ、これに頼りすぎる懸念も指摘されている。

スポーツ活動中に呼吸困難や胸部違和感を伴う疾患の代表として気胸と縦隔気腫がある。気胸はやせ型男性で 50% に再発を認める自然気胸もあるが、重量挙げ、スキューバダイビングなど気圧変化を伴うスポーツや、コンタクトスポーツで肋骨骨折に伴う外傷性のもの、マルファン症候群に合併するもの、鍼灸治療の合併症として発生するものなどがあり、ある程度吸収が認められるまでは安静とする。呼吸器外科が担う気胸専門外来は治療選択に役立つ。一方、縦隔気腫の半数以上は気道内圧上昇を起こしうる動作が誘因とされており、サッカー、水泳、野球等の活動中の叫ぶ、咳をする、重労働動作が誘因となりうる。症状として、呼吸困難に乏しい一方で胸部の違和感や痛みを訴える特徴がある。また、胸部 X 線での縦隔 free air は見逃しやすいため注意が必要である。ある程度吸収が認められるまでは安静とする。以上のほか上肢の負荷で起こる第一肋骨骨折は症状が不明瞭で、かつ胸部 X 線では判定しにくい。

運動強度と免疫の間には逆 U 字型、あるいは感染罹患との間には J 字型の関係があるとされ、運動後には交感神経副腎軸や視床下部下垂体副腎軸の作用により Open Window Theory と呼ばれる免疫力低下が起こるとされている。その結果、激しい運動後や強化合宿後にアスリートが感冒に罹

るといった現象がよく認められ、運動後の呼吸器コンディショニングが重要である。一方、大気汚染と並んでスポーツメカイベントで話題となる健康管理上の問題に、呼吸器感染症コントロールがある。感染力や伝染性が強いインフルエンザやマイコプラズマ、肺結核、新型肺炎などは、集団生活を伴うスポーツ活動では特に注意が必要で、感染拡大防止のために学校保健安全法における出席停止期間の基準を参考にするなどして、手洗いや隔離などの感染対策を十分適格に講じる必要がある。

●呼吸器疾患のためのスポーツ

近年、呼吸器疾患患者に対する包括的呼吸リハビリテーションが積極的に行われるようになり、運動療法が呼吸理学療法のひとつとして行われている。呼吸器疾患患者での特徴としては、呼吸困難による運動制限から、運動耐容能が低いことが多く、コンディショニング、ADL トレーニングから段階的に行うなどがある。COPD や気管支喘息、手術前後の全身持久力トレーニングで多くのエビデンスが出ており、間質性肺炎や筋力レジスタンストレーニングにも拡大してきている。運動耐用能評価としての 6 分間歩行テストと酸素モニタは特徴である。運動終了の目安としては換気量の限界による息のあがりによる呼吸困難と、比較的呼吸困難などの自覚症状が出にくい動脈血酸素濃度の低下の大きな 2 つのパターンがあることに

留意しておく必要がある。

●おわりに

スポーツ活動時における呼吸器疾患のマネジメントについて、スポーツと呼吸器疾患、及び呼吸器疾患とスポーツの観点から表3に要約した。

文 献

- 1) 日本オリンピック委員会. 日本選手団報告書 (2006年ドーハ大会, 2010年広州大会, 2014年仁川大会, 2018年ジャカルタ・パレンバン大会).
- 2) 日本呼吸管理学会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会, 他(編). 呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法—. 照林社; 2003.