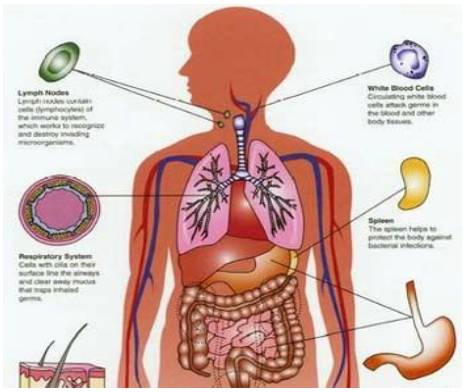
الاستجابة الحادة للجهاز المناعي في المجال الرياضي ..ماذا تعنى ؟

د. عماد الدين شعبان على حسن



يعد جهاز المناعة القاعدة الأساسية لحياة الإنسان وهو يتكون من الدم ومكوناته, ومن خلايا مناعية وبروتينات.

فالجهاز المناعي مجموعة من وسائل ذاتية متطورة وظيفته الأساسية هي القدرة على منع العدوى أو التقليل من الإصابات الفيروسية والميكروبية للدفاع عن الجسم وأجهزته والمحافظة على الإتزان البدني في مواجهة المخاطر التي تحيط به أو تحاول غزوه ويستنفر الجهاز المناعي ويستجيب ضد أي كائن غريب متناهي في الصغر يدخل الجسم كالميكروبات والفيروسات والبكتريا والفطريات والطفيليات ...وأيضاً ضد نمو الأورام.

يعد التدريب الرياضي أهم المتغيرات الفسيولوجية التي تؤثر على خلايا الجهاز المناعي، فالإستجابات المناعية تقوى أثناء التدريب المعتدل ، وتثبط بعد التدريب ذو الشدة العالية والمدة الطويلة، فقد أسفرت العديد من البحوث والدراسات عن وجود تأثيرات جوهرية عند ممارسة التدريبات البدنية بصورة منتظمة ومستمرة على الخلايا المناعية وبالتالي ينعكس ذلك التأثير على الجهاز المناعي .

رؤية علمية لظاهرة الإستجابة الحادة للجهاز المناعي لدى الرياضيين:

إتفق جيورسين وآخرون Jeurissen et al (2003) ، مورن وآخرون Mooren et al (2002) ، جون John (2001) ، نيمان Nieman et al (2000) ، وبينتي وآخرون Bente et al (2000) أن النشاط الرياضي المتوسط الشدة يمكن أن يثير جهاز المناعة ويقلل من إحتمال تعرض الفرد الى العدوى ويؤدي الى زيادة مقاومة الجسم لإصابات الجهاز التنفسي العلوي URTIبينما يؤدي التمرين العنيف والمتكرر الى تثبيطه متمثلاً في زيادة السيتوكينات الإلتهابية كأحد مظاهره .

وكذلك أكد نيمان وآخرون Niman et al (1999) أن الأفراد الذين يتدربون بشكل منتظم يصابون بالزكام أقل من نظرائهم قليلوا الحركة حيث أشارت دراسات أجريت على العدائين والرياضيين المحترفين أن 60- 90% منهم يشعرون بأصابتهم بالزكام أقل ممن لايمارسون أي نشاط بدني .

تختلف إستجابات الخلايا المناعية للحمل البدني بحسب شدته ، فقد أتفق كل من بينتي وآخرون Benty et al (2000) ، شيفارد Shephard (2003) ، بيدرسون وتوفت Toft & Bederson (2004) على أهمية التدريب المعتدل والمستمرعلى الخلايا المناعية فهو يرفع من كفاءة الخلايا الليمفاوية ويعمل على زيادة العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء ويقلل من التعرض لإصابات الجهاز التنفسي العلوي Upper Respiratory Tract Infections (URTI) ، في الوقت الذي يحدث فيه خلل لنظام المناعة الخلوي نتيجة للتمرين عالي الشدة والمطول مما يتسبب عنه إلتهابات متزايدة. حيث أستنتج كل من مكفرلين وآخرون Mcfaelin et al (2003) ، رونس وآخرون Ronsen et al (2001) ، روبسن وأخرون Robson et al (1999) في دراسات منفصلة أن التدريب العنيف يؤدي الى زيادة في عدد خلايا الدم البيضاء ، وخلايا النيوتروفيل ، وبدرجة أقل في عدد الخلايا الليمفاوية بينما لايبدو مؤثراً على الخلايا القاتلة طبيعياً NK cells.

أجرى نيمان وآخرون Niman et al (1990) دراسة على لاعبي جري المسافات الطويلة المشاركين في سباق الماراثون في دورة لوس انجلوس عام 1987، أتضح ان اللاعبين المشاركين في ذلك السباق والذين كانوا يتدربون أكثر من (97) كيلو متر في الاسبوع (أي تقريبا 13-14) كيلو متر يوميا، كانت اصابتهم بأمراض الجهاز التنفسي كالبرد والانفلونزا والزكام واوجاع الزور ضعف اولئك الذين كانوا يتدربون بمعدل (32) كيلو متر اسبوعيا (4-5) كيلو متر يوميا، فضلا عن ذلك ظهر ان المشتركين في السباق كانوا أكثر عرضة للأمراض بمعدل (5) مرات بعد السباق أكثر من أولئك غير المشتركين.

كما وجد بونس و آخرون Pons et al (2005) ، نيلسن Nielsen (2003) إنخفاض في خلايا النيوتروفيل ، والخلايا الليمفاوية بعد التمرين المكثف. ويذكر بينتي Bente (2002) أن التدريب الحاد يؤدي الى كثرة خلايا النيوتروفيل والخلايا الليمفاوية حيث وجد أنه بعد ساعتين من التدريب الشاق بنسبة 75 % من vo2 max وجد أرتفاع في خلايا النوتروفيل NeutroPhilوإنخفاض في الخلايا الليمفاوية عما كانت عليه قبل التمرين. وأشار رونسن وآخرون Ronsen et al (2001) أن ممارسة التدريب الرياضي مرتين يومياً بشدة معتدلة يؤدي الى إنخفاض مؤشر نشاط الخلايا الليمفاوية مما يتسبب الى وصول الخلايا الليمفاوية الى

حالة تشبع مناعي "carry-over". كما ذكر أدم وآخرون Adam et al (2001) أن الجهد البدني العنيف والمستمر أدى الى إنخفاض ملحوض في أعداد الخلايا الليمفاوية المساعدة T وكان أكثر وضوحاً في النوع الأول TH1 وهي النوع المسؤول عن إفرازأنترفيرون جاما IFN-γ كما وجد إرتفاع ملحوض في نسبة IL-6 . وجد بيشيجيتور وآخرون et al Beshgetoor (2004) زيادة في الخلايا الليمفاوية من نوع CD4 المساعدة والتي تقوم بافراز أنترلوكين IL-1 لدى النساء الرياضيات .

وأشار ميشيل كولجان Michael Colgan (2001) أن عدد خلايا المونوسايت تتضاعف في الدم الى ثلاثة أضعاف بعد التمرين الحاد، وأن إستجابة خلايا الليمفوسايت وتكاثرها يحدث له تعطيل مما يوضح أن جهاز المناعة تعرض لخطر نتيجة للتمرين، كما أن نشاط خلايا القتل الطبيعية NK يتوقف لعدة ساعات بعد التمرين وهي تعتبر الخط الدفاعي الأول للجسم ضد الإورام ، كما يضيف أنه إذا كان التمرين ملائم للاعب فإن نظام المناعة يتفاعل مع خطر التمرين ويصبح أقوى حيث أن اللاعبين المتدربين ذوي الصحة الجيدة لديهم عدد أكبر من خلايا القتل الطبيعي NK ، ومستوى أعلى من نشاطها عن الأفراد الغير متدربين ، وكذلك لديهم مستوى أعلى من خلايا المونوسايت.

وتوصل ديفد ونيمان David & Nimane (2000) إلى أن السباحات ذوي المستوى العالي والذين يتعرضون للتدريب الشاق كان لديهن إنخفاض في الوظائف المناعية خلال فترة التدريب المجهد قبل فترة المنافسات، وأشار إفى أن ذلك كان سبباً لزيادة معدلات الاصابة بأمراض الجهاز التنفسي العلوي URTI .

ولقد اثبتت العديد من الدراسات أن بعض الهرمونات تعمل على تثبيط جهاز المناعة ، بينما تعمل بعض الهرمونات الأخرى كهرمون النمو والأنسولين على رفع كفاءته ، فقد ذكر بينتي Bente (2002) في إحدى الدراسات أن حقن هرمون النمو في البشر سبب زيادة ملحوظة في عدد خلايا النتروفيل Neutrophil ، بينما لم يكن له تأثير على الخلايا القاتلة الطبيعية NK وإنتاج السيتوكينات في هذه الدراسة ، كما يضيف إن هرمون الأدرنالين يمكن أن يكون سبباً لتأثير التدريب البدني على نشاط خلايا NK.

أشار نيمان Nimane (2001) ، ماكنون Makinnon (1999) أن الزيادة في مستويات هرمونات الإجهاد في البلازما مثل الإبنفرين والكورتزول تؤدي الى زيادة في عدد خلايا النوتروفيل ، وزيادة في تركيز السيتوكينات والمضادة للإلتهابات في البلازما ، وإنخفاض في عدد الخلايا الليمفاوية في الدم.

أثبت بينتي Bent (2002) إنه كلما زادت مسافة السباق كلما زادت نسبة التعرض لأمراض الجهاز التنفسي العلوي (URTI) ، حيث وجد في دراسة تم اجراؤها على 350 ذكر وانثى من لاعبي الجري وجد لديهم إصابات في الجهاز التنفسي العلوي URTI لمدة 12 شهر ، وإرتبطت درجة الإصابة بالعدوى مباشرة بعدد الأميال التي تم قطعها كل أسبوع.(31), وبذلك فإن خطر الإصابة بالعدوى وإنخفاض الوظائف المناعية مرتبط بمقدار العمل في التدريب فالكثير من مكونات الجهاز المناعي تظهر تغيراً بعد الإجهاد الشديد ، حيث أشار بينتيBente (2002) أن السباحين المتميزين أصبحوا أكثر عرضة للمرض مع تقدم موسم التمرين وزيادة شدته. وأضاف فوستر Foster (1998) أن نسبة عالية من الأمراض تحدث عندما يتعدى لاعبو الصفوة مستويات فردية محددة للتدريب وأغلبها مرتبطة بإجهاد التدريب.

و اثبت عماد حسن, وأخرون (2003م) ان تكرار المجهود البدني الشديد على مجموعه واحده من العينه بفاصل زمنى 6 اسابيع يؤدى إلى تكيف جهاز المناعة.

اذا نستطيع ان نستخلص انه يزداد تكرار حدوث المرض بسبب خلل فى التوازن بين ما يستطيع الفرد تحمله من اعباء بدنية ومقدرة جهاز المناعة, كما ان الحمل الزائد والمنافسات والاعباء الذهنية والنفسية والتغذية الخاطئة كلها مسببات لحدوث اجهاد فى جهاز المناعة و ان مراعاة الفروق الفردية فى تقنين الاحمال والتدريب على اساسها مع الاهتمام بمرحلة الاستشفاء ووسائلها المناسبة للجهاز المناعى و الاهتمام بسلوك اللاعب اليومى والتغذية المناسبة المتزنة هم افضل الوسائل لحماية جهاز المناعة و الوقاية من الامراض.

المراجع

1. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، ليلى صلاح الدين سليم,** الرياضة والمناعة ، دار الفكر العربي **1999**

2. **Adam S , Anders Dr T, Helle B, Marie S , Jens H-K & Bente K P** : Strenuous exercise decreases the percentage e of type 1 T cells in the circulation, J Appl Physiol Vol. 91, Issue 4, 1708-1712, Oct, 2001 .

3. **Bente KP,:** The cellular Immune system and Musclar Activity, Physiological renews ,No 3 July 2437, 2002 .
4. **Bente KP & Anders D T** : Effects of exercise on lymphocytes and, cytokines Br J Sports Med; 34:246-251, 2000 **.**
5. **Bente KP, Laurie HG :** - Interaction and adaptation ,Physiological renews , Vol 80,No 3 July, **2000 .**
6. **Beshgetoor D, Arrues S, McGuire K :** Effect of competitive training on T-cell mediated immune function in Master's female athletes ; Int J Sports MedOct;25(7):553-8,**2004.**.
7. **David C,_Nieman, D.C., S.L. Nehlsen-Cannarella, O.R., Fagoaga, D.A. Henson, M. Shannon, J.M.E. Hjertman, M.R. Bolton, M.D. Austin, B.K. Schilling, R. Schmitt, R** : Immune function in female elite rowers and non-athletes . Br j sports Med; 34:181- 187, **2000**.
8. **Foster, C :** Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. Medicine and Science in Sports and Exercise, 30:1164-1168**, 1998 .**
9. **Hassan, E., T. Hilberg, H. J. Müller, B. Dorschner, and H. H. W.Gabriel. Immunological Adaptation after repeted Exercise. Dtsch Z Sportmed: 54, S54, 2003.**
10. **Jeurissen A, Bossuyt X, Ceuppens JL, Hespel P:** The effects of physical exercise on the immune system **;** Ned Tijdschr Geneeskd. Jul 12;147(28):1347-51**, 2003 .**
11. **Jonn M B :** Improving the Immune system of Athletes, first published a www . skifaster .net , **2001**
12. **Mackinnon LT :** Effects of Exercise on the Immune System: over traning Effects on Immunity and Performance in Athletes , Immunol ,Cell Biol,Vol.78,No 5, oct **1999.**
13. **MckFarlin BK, Mitchell JB, MaFarlin M A, Steinhoff GM :** Repeated endurance exercise affects leukocyte number but not NK cell activity; : Med Sci Sports Exerc. Jul;35(7):1130-8, **2003.**
14. **Michael C:** Training and your Immune system **;** Optimum sports Nutrition **2001.**
15. **Mooren FC, Bloming D ,Lechtermann A, lerch MM,&Volker :** lymphocyte apoptosis after exhaustive and moderate exercise ;J Appl Physiol 93:147-153**, 2002 .**

16. **Nielsen HB:** Lymphocyte responses to maximal exercise: a physiological perspective; Sports Med.;33(11):853-67, **2003**.
17. **Nieman, D. C., Johanssen, L. M., Lee, J. W., & Arabatzis, K.:** Infectious episodes in runners before and after the Los Angeles Marathon. J Sports Med Phys Fitness, 30(3), 316-328,(1990).
18. **Nieman. DC :** Exercise effects on systemic immunity Immunology and cell Biology , J Appl physiol vol, 78:496-501 **2000.**
19. **Nieman, D.C., M.W. Kernodle, D.A. Henson, G. Sonnenfeld, and J.M.Davis** : Acute immune responses to tennis drills in adolescent athletes. Research Quarterly in Exercise and Sport, Appl physiol, 71:403-408, **2000** .
20. **Nieman, D.C., S.L. Nehlsen-Cannarella, D.A. Henson A.J. Koch, D.E. Butterworth,O.R., Fagoaga, & Utter** : Immune response to exercise training and / or energy restriction in obese females . Medicine and Science in Sports and Exercise 30:679-686, **1999** .
21. **Northoff H, Berg A, Weinstock C:** Similarities and differences of the immune response to exercise and trauma: the IFN-gamma concept, Can J Physiol Pharmacol . May;76(5):497-504; **1998** .
22. **Pedrsen B K, Toft AD :** Effects of exercise on lymphocytes and cytokines: Br J Sports Med. Aug;34(4):246-51 , **2000 ..**
23. **Pons A. Sureda A, Tauler P, Aguilo A, Fuentespina E, Cordova A, Tur JA,:** Blood cell NO synthesis in response to exercise; Nitric Oxide ; Dec 20; [Epub ahead of print], **2005**.
24. **Robson PJ, Blannin AK, Walsh NP, Castell L M, Glesson M :** Effects of exercise intensity, duration and recovery on in nitro neutrophil Run ction in male athletes, Sports Med, 128,35, Feb, **1999**.
25. **Ronsen O, pederrsen BK ,Oeitsland TR ,Bahr R, Kjeldse-Kragh J :** Leukocyte counts and Lymphocyte responsiveness associated with repeated bouts of strenuous endurance ; J Appl Physiol, Jul, 91(1):425-34**, 2001 .**
26. **Ronsen O, Holm K, Staff H, Opstad PK, Pedersen BK, Bahr R :** No effect of seasonal variation in training load on immuno-endocrine responses to acute exhaustive exercise ; Scand J Med Sci Sports. Jun ;11(3):141-8, **2001** .
27. **Santos-Silva A, Rebelo MI, Castro EM, Belo L, Guerra A, Rego C, Quintanilha A:** Leukocyte activation, erythrocyte damage, lipid profile and

oxidative stress imposed by high competition physical exercise in adolescents; Clin Chim Acta. Apr;306(1-2):119-26, **2001** .

28. **Shephard RJ :** Adhesion molecules, catecholamine and leukocyte redistribution during and following exercise; Sports Med.;33(4):261-84, **2003**.