بسبب الزيادة الحاصلة في حجم الدم وهذه الزيادة هي اكثر من الزيـــادة الحاصلـــة فـــي كريات الدم الحمراء مما يؤدي الى نقص في الهيموكلوبين . [1]

اما بالنسبة للاملاح الموجودة بكميات قليلة بداخل الجسم مثل مركبات الحديد تحتاج الى دراسات خاصة لمعرفة الكمية الضرورية الواجب تناولها مع الغذاء وذلك لان نقصها له عدة تأثيرات وخاصة على الاداء الرياضي .[2]

وتستنتج الباحثة من ذلك اهمية وتأثير مركبات الحديد على نسبة الهيموكلوبين بالدم والذي يعد هو احد مكوناتها لذا فأن أي نقص في نسبة الحديد الذي يتناوله الرياضي يوميا في الغذاء اونقص في عملية امتصاص الحديد فأنه يؤدي بالتالي إلى نقص في تكوين عدد كريات الدم الحمراء في الدم او كفائتها (قدرتها على التشبع بالاوكســـجين) لـــذا فـــان المصابين بفقر الدم بسبب نقص الحديد يعانون من نقص في القابلية على الاداء .

2-1-5 مؤشرات الدم

يعد الدم من المكونات الاساسية في تشكيل المحيط الداخلي للجسم ، وبشكل الـــدم حوالي 8% من وزن الجسم الكلي والدم هو سائل احمر اعلى كثافة من الماء يدور فـــي جهاز وعائي مغلق.[3]

ويوصف الدم بانه نوع من الانسجة الرابطة المتكونة من الخلايا وبقايـــا الخلايـــا ومحاطة بنسيج رابط من السائل وتعد الخلايا هي الكريات المتكونـــة امـــا مـــن الســـائل النسيجي الرابط فهو سائل (البلازما) لذا يمكن القول بأن الدم يتكون من خلايـــا وتبلـــغ نسبتها 45% من الدم وهي كريات دم حمراء وكريات دم بيضاء وصفيحات دمويـــة امـــا 55% فتشكله البلازما ويبلغ حجم الدم عند الرجال (البالغ) (5-6) لترا اما عنـــد النســـاء (4-5) لتر .

---

(1) Costel D.L.: "Minreruls and vitamens". in "Olympic book of sports medicine". Black well scientific pub. Germany, 1988, p 627.

(2) Williams C. and Derlin J.T. : "minerales exeerciese pesformance and supptenentation in a thletes" in book "Foods nutrition and sport performance". E and fnspon, U.S.A, 1992, p. 113 – 119.

(3) مظفر عبد الله شفيق . محاضرات الى طلبة الدكتوراه في مادة الفسلجة الرياضية في كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد لعام 2000م

واجبات الدم :- ان من اهم الواجبات التي يقوم بها الدم هي:

1- النقل :- يقوم الدم بنقل المواد الغذائية الى داخل خارج الجسم مثل الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون والاملاح والماء وغيرها من المواد وكذلك يقوم بنقل مخلفات التمثيل الغذائي مثل حامض اللبنيك الى الكبد حيث يتم تحويله الى كلكوز او طرده الى الخارج بعد تحويله الى ماء وثاني اوكسيد الكاربون .

2- الادامه :- ومن الواجبات المهمة الاخرى للدم هو المحافظة على حجم السوائل في الجسم وحركتها وكثير من الهرمونات والانزيمات التي تسيطر على الاعمال الوظيفية التي توجد داخل الدم وكذلك تحافظ على حموضة وقاعدية الدم (PH) اضافة الى ان المركبات الازموزية داخل الدم مهمة في المحافظة على توازن الاملاح والسوائل .

3- الحماية :- تدخل خلايا الدم والمواد الكيمياوية في داخلة كعنصر اساسي في جهاز الحماية والمناعة في داخل الجسم ضد الاجسام الغريبة كالبكتريا والسموم وكذلك حماية الجسم من فقدان السوائل السريع او فقدان خلايا الدم عند حصول تلف في الاوعية الدموية.[1]

وقد تم التطرق الى بعض مؤشرات الدم ومنها كريات الدم الحمراء ، نسبة الهيموكلوبين، ونسبة الهيماتوكريت بالدم.

2-1-5-1 كريات الدم الحمراء R.B.C

وأسمها العلمي الار ثروسايتز (Erythrocytes) وهي عبارة عن اقراص مقعرة الوجهين لزيادة المساحة السطحية ويبلغ معدل قطرها (7,8) مايكرومتر وسمكها عند اسمك منطقة فيها حوالي (2,5) مايكروميتر وعند مركزها حوالي ميكرومتر واحد او اقل من ذلك ويبلغ حجمها حوالي (90-95) مايكروميتر مكعب .

كما وان كريات الدم الحمراء لها القابلية على تغير شكلها لدرجة كبيرة عند مرورها خلال الاوعية الشعرية وفي الواقع ما هي الا محفظة يمكن تغير قوامها لاي

([1]) Seeley R.R . and others : "Cardio vascular system blood" . in book "Anatomy and physiology". mosby year book U.S.A., 1992, p. 585 -594 .

والبروتين وبتأثير عامل تفرزه خلايا الكليتين عندما تقل التغذية الاوكسجينية والذي يؤثر على كلوبين البلازما لتكوين الهرمون المذكور . [1]

وتحتوي كريات الدم الحمراء على صبغة قادرة على حمل الاوكسجين وهي الهيموكلوبين (Hb) وكل كرية تحتوي وكحد اعلى (29) جزء / غم من الهيموكلوبين (Hb) وفي النساء حوالي (3×10^{13}) كريات دم حمراء وحوالي (900) غم هيموكلوبين في الدورة عند الرجال وان الكريات الحمراء هي اكثر عددا داخل الدم وتبلغ نسبتها بحدود 700 مره اكثر من الكريات البيضاء و17 مره اكثر من الصفيحات الدموية . [2]

وفي احدى الدراسات ذكر بان الخلية الحمراء الواحدة تحتوي على 280 مليون جزيء من الهيموكلوبين [3] [4] ومن اهم وظائف كريات الدم الحمراء :-

ان كريات الدم الحمراء هي احدى مكونات الدم الاساسية فهي لها عدة وظائف وهي مسؤولة عن معظم قدرات الدم كله[5].

لذا فإن كريات الدم الحمراء تقوم بنقل الاوكسجين من الرئتين إلى مختلف انسجة الجسم ونقل ثاني اوكسيد الكاربون (CO_2) من الانسجة إلى الرئتين ويتم ذلك بواسطة الهيموكلوبين الموجود في داخل الكريات الحمراء وكذلك تحتوي على انزيم الكاربونيك انهايدريز (carbonic anhydrase) والذي يعمل على حصول التفاعل بين ثاني اوكسيد الكابون والماء لتكوين حامض كاربونيك وان ايونات الكاربونيك والتي تتكون في داخل الخلايا ومن ثم تنفذ الى داخل البلازما وهي مهمة في المحافظة على حموضة الدم (pH) وقاعدية الدم . [6]

---

[1] Ganong W.F. : "Erythropoiesis" in book "Review of medical physiology" lange medical pub . , U.S.A., 1983, p. 422 – 423.

[2] Ganong W.F. : "Op.CiT" 1991, p. 290.

[3] Tortora G.J (otheres) : "Principles of anatomy and physiology". Harper and Row pub , Australia . 1984 , p.437-440.

[4] Fox E.l Mathews D.K. : "In Travel training conditioning of sports and general fitness". W.B. saunders co. philadelphia , London, 1974 , p. 28 .

[5] كايتون وهول. المصدر السابق. ص502.

[6] Seeley R.R and (otheres) : (Op.CiT) 1992 ,p585-584.

2-1-5-2 الهيموكلوبين (Hemoglobin)

يعد الهيموكلوبين احد مركبات كريات الدم الحمراء (R.B.C) التي تكـــون الجـــزء الاكبر من التركيب الخلوي للدم .

فالهيموكلوبين يتكون من الكلوبين والهيم فإن الكلوبين هـــو (بروتيـــن) يحتـــوي الكلوبين على (4) سلاســـل مـــن الـــبروتين ويشـــكل الكلوبيـــن (96%) مـــن جزيئـــة الهيموكلوبين[1]

اما الهيم فهو (الحديد) ويشكل (4%) من جزيئة الهيموكلوبين ويحتوي علـــى (4) مجاميع من الحديد ويرتبط الكلوبين مع الهيم بواسطة الببتايد المتعدد (بولي ببتـايد) أي ان كل كلوبين يرتبط مع جزيء من الحديد ، ويعد الحديد اهم جزء في الهيموكلوبين وذلـــك لان الحديد يحتوي على البروفابرينprophprin وتعد المجموعة الببتيدية الجزء الجلوبيني من الهيموكلوبين وهناك زوجين مـــن المجموعـــات الببتيديـــة فـــي كـــل جـــزيء مـــن الهيموكلوبين. [2]

ويعد الحديد من المركبات الضرورية لانجاز الوظـــائف الطبيعيـــة للـــهيموكلوبين ويحتوي جسم الانسان البالغ على حوالي 4 غم من الحديـــد 3/2 تكـــون موجـــودة فـــي الهيموكلوبين و 3/1 يكون في اماكن اخرى . [3]

ان اللون الاحمر للكرية الحمراء والدم هو بسبب احتواءهما على الهيموكلوبين هـــو عبارة عن بروتين (Globin) متحد مع صبغة حمراء هي الـــهيماتين (Hematin) وهـــي صبغة حاوية على الحديد ويستطيع كل جزء من الحديد (++Fe) والذي يكـــون بصيغـــة حديدوز لاتحاد مع جزيء من الاوكسجين .[4]

كل جزيء من الهيموكلوبين يحتوي على (4) جزيئات من الحديد وكل جزيء مـــن الحديد يستطيع ان يتحد بجزيء من الاوكسجين أي ان الجزيء الواحد من الـــهيموكلوبين يستطيع ان يحمل 4 جزيئات من الاوكسجين وبذلك يتكون مركب اوكســـي هيموكلوبيـــن

---

(1) Seeley R.R and (otheres) (Ibid) 1992 . p .585-584
(2) Ganong W.F. : (Op. CiT) ,1991, p 492.
(3) Seeley R.R and (otheres) (op.cit) 1992 . p .585-584
(4) Astrand P.O. ,Radahif k . "Text book of work physiology" . Mc Graw Hill book co . U.S.A, 1977, p.134.

انخفاض يحصل في نسبة الهيموكلوبين بالدم يؤدي الى الاصابة بمرض فقر الدم وبالتـالي يؤثر على قابلية اخذ الاوكسجين التي هي مهمة فـي الانشـطة الاوكسـجينية وخاصـة رياضات المطاولة .

2-1-5-3 الهيماتوكريت (Hematocrit)

وتسمى نسبة حجم كريات الدم الحمراء الى نسبة حجم الدم بالهيماتوكريت (HCT) وتبلغ نسبة الهيماتوكريت بحدود 44-54 % من حجم الدم لدى الرجال وتتراوح38-48% بالنسبة للنساء .[1]

اما فيشر وجينسن (Fisher, Jensun1990) فيذكرا بأن نسبة الـهيماتوكريت عنـد الرجال تتراوح (44-48%) اما عند النساء فتتراوح (36-45%) .

ان النقص الحاصل في نسبة الهيماتوكريت (.Hct) يقلل من قابلية الدم علـى نقـل الاوكسجين وخلال الجهد الفيزيائي يزداد نسبة الهيماتوكريت (.Hct) بمقـدار(5-10%) حيث ان جزء من السوائل تنتقل خلال الجهد من الدم الى العضـلات العاملـة ويسـمى النقص في نسبة البلازما بالدم بتركيز الهيموكلوبين (Hemocon centration) [2] [3]

2-1-6 مؤشرات الدم وعلاقتها بالرياضة :-

يمكن لعدد من مؤشرات الدم ان تؤثر بصورة ملحوظة على المطاولة الاوكسـجينية اذ تعتمد امكانيات الجسم في نقل الاوكسجين على حجم الدم وتركيز الهيموكلوبين فيه.

لذا فان تدريب المطاولة يؤدي الى زيادة ملحوظة بحجم الدم الـدوار وهـو عنـد الرياضيين اكبر بكثير من غير الرياضيين بحيث ان زيادة الحجم الـدوار تعـد مؤشـرا متخصصا للتدريب من اجل المطاولة .

---

[1] Seeley R.R & (otheres) (op.cit) 1992 ,p. 585-594.
[2] Fisher A.G . jensun C.R (op.cit)1990, p92.
[3] Noble B.J. (op.cit) 1986, p. 166.

وان زيادة حجم الدم الدوار يؤدي الى زيادة امكانية نقل الاوكسجين في الجسم وبذلك يساعد على توجيه كمية كبيرة من الدم او ضخ كمية كبيرة من الدم بسرعة كبيرة عند اداء حمل ذات فئة اوكسجينية كبيرة[1] .

كذلك فأن معدل تركيز كريات الدم الحمراء ونسبة الهيموكلوبين في الدم عند ممثلي رياضي المطاولة قد تختلف عن ممارسي الرياضات الاخرى . ولما كان حجم الدم الدوار عند رياضي المطاولة اكبر فأن الكمية الاجمالية للكريات الدم الحمراء ونسبة الهيموكلوبين بالدم ستكون في زيادة ايضا فمثلا قد يصل معدل نسبة الهيموكلوبين في الدم لدى الرياضيين من ممارسي رياضات المطاولة إلى 18 gm/100 ml ويعتبر ضمن الحالة الطبيعية أي ما يعادل 800 gm من الهيموكلوبين لكل الدم.[2]

وكذلك فأن نسبة الهيماتوكريت ايضا تزداد خلال الجهد البدني بمقدار 5-10 % وهذا ما اكده كل من فيشير ونوبل . [3] [4]

وترى الباحثة بان مؤشرات الدم تتعرض إلى تغييرات عديدة اثناء ممارسة الجهد البدني وهذه التغييرات هي زيادة كمية الهيموكلوبين وزيادة عدد كريات الدم الحمراء وهذه الزيادة تكون بنسب معينة مما يؤدي إلى ازدياد قابلية الدم على نقل الاوكسجين.

2-1-7 فقر الدم (Anemia)

ان الرياضيين اثناء ممارسة الرياضة قد يميلون الى الشحوب والانيميا بسبب نقص تركيز الهيموكلوبين وكذلك المكداس وهذا يعني انه مع تدريبات الرياضة تتمدد البلازما ويزداد حجمها وبذلك يخف عدد وكثافة كرات الدم الحمراء ثم ينقص تركيز الهيموكلوبين والمكداس وهذا النوع من الانيميا يسمى

---

[1] ريسان خريبط تطبيقات في علم الفسيولوجيا والتدريب الرياضي . بغداد ، مكتب نون، 1995 ، ص532

[2] Astrand P. O. and Rodalf K. : (op. cit.), 1977, P.

[3] Fisher A.G ., .Jensun C.R (op.cit) .1990 . p 92.

[4] Noble B.J. (op.cit) 1986 p. 166