**الدم blood**

الدم عبارة عن نسيج سائل اذ يعد من الانسجة الموصلة connective tissue وهو يمثل الوسط الداخلي للجسم الذي يحافظ على حياة الخلايا من خلال امدادها بالمواد الغذائية والاوكسجين الضروريين للحياة . ويمتاز الدم بالاستقرار النسبي المستمر لمحتوياته homeostasis وبذلك تنجز وظائفه بشكل سوي .



وبشكل عام تشابه خلايا الدم في الطيور بدرجة كبيرة مثيلاتها في الثدييات ولكن مع بعض الاستثناءات الرئيسة والتي اهمها :-

1. تمتاز خلاياالدم الحمراء في الطيور بالشكل البيضوي وهي حاوية على نواة ذات شكل بيضوي ايضا وحجم الخلايا هذه تكون اكبر من كريات الدم الحمراء في الثدييات.
2. وجود النواة في الصفيحات الدموية في الطيور كذلك يكون حجم هذه الصفيحات اكبر من مثيلاتها في الثدييات حيث يقارب حجمها حجم خلايا البيضاء في الطيور وهي تشارك في عملية تخثر الدم.
3. وجود الخلايا الدموية البيضاء المغايرة heterophils التي تصطبغ بالصبغات الحامضية والتي تقابل الخلايا البيضاء المتعادلة neutrophils في الثدييات .
4. يكون تركيز سكر الدم في الطيور ضعف تركيزه في الثدييات بينما ينخفض تركيز بروتين الدم في الطيور عن مثيله في الثدييات .

**سوائل الجسم body fluides**

يمكن تقسيم السوائل الموجودة في جسم الطير الى ما يلي:-

اولا – سائل داخل الخلايا intracellular fluid

يوجد داخل خلايا الجسم ويمتاز بالحركة البطيئة.

ثانيا- سائل خارج الخلايا extracellular fluid

ينتشر في مناطق متفرقة من جسم الطير ويقسم الى ما يلي :-

1. السائل الخلالي (البيني) interstitial fluid

ينتشر بين خلايا انسجة الجسم ويمتاز بالحركة البطيئة جدا ومن الامثلة عليه

I- السائل المخي الشوكي cerebrospinal fluid (CFS) .

II- الخلط المائي للعين aqueous humor .

III- الخلط الزجاجي للعين vitrous humor .

2. اللمف lymph ويمتاز بالسرع المتوسطة .

Dr. Ahmed T. Taha

3. بلازما الدم blood plasma وتمتاز بالسرعة العالية.

وتتراوح احجام سوائل الجسم في الطيور 55 –70 % (من وزن جسم الطير) ويعتمد ذلك على عوامل عديدة .



## حجم الدم blood volume

يرتبط حجم الدم الكلي ارتباطا وثيقا مع وزن جسم الطير ويقدر عادة بالملي لتر لكل 1 كلغم او 1000 غم من وزن الجسم.

ويتم قياس حجم الدم بشكل مباشر عن طريق ذبح الطير وجمع دمه او بشكل غير مباشر عن طريق حقن الطير بمواد وصبغات معينة ومن ثم حساب حجم البلازما والدم وفقا للمعادلات التالية :-

حجم الدم (مل) = (حجم البلازما (مل) / نسبة البلازما ) × 100

=( حجم البلازما (مل) / (100– قيمة pcv )) × 100

حجم البلازما (مل) = كمية المادة الملونة المعطاة (ملغ)/ تركيز المادة الملونة في البلازما (ملغ/مل)

وتعطى المادة الملونة حقنا في وقت محدد (2–3 دقيقة) ومن افضل المواد والصبغات المستعملة هي ايفان الزرقاء Evan-blue والالبومين المعلم باليود المشع .

وتؤثر في حجم الدم عوامل عديدة اهمها :-

1. النوع .
2. السلالة.
3. الوزن .
4. العمر.
5. الظروف البيئية .
6. التغذية والماء .
7. الحالة الصحية والفسلجية للطير.

ويتراوح حجم الدم في الاسبوعين الاول والثاني من عمر الطير حوالي 12 % (مل لكل 100 غرام من وزن الجسم ) وينخفض الحجم بتقدم العمر ليصل الى حوالي 6–7 % . وتزيد من حجم الدم كل من المناطق المرتفعة ونقص الاوكسجين Hypoxia .

Dr.Ahmed T.Taha

## النزف وتعويض الدم Hemorrhage of blood and Replacement

تمتلك الطيور قدرة عالية في مقاومتها للنزف وفقدان الدم الشديد ، لذلك تحدث نسبة وفيات اقل كثيرا في الطيور مقارنة باللبائن .

وتكون مقاومة الطيور الطيارة للنزف الحاد اعلى من غير الطيارة مثل الدجاج ، حيث يظهر ان الطيور الطيارة مثل الحمام والبط تمتلك القدرة العالية والسريعة على تعويض الدم النازف ويتم ذلك حتى اثناء النزف عن طريق امتصاص سائل النسيج tissue fluid .



ويعزى مقاومة الطيور العالية للنزف الى تحفيز المستقبلات الضغطية Baroreceptors عن طريق الضغط على الشرايين السباتية Carotid arteries مؤدية الى رفع الضغط معنويا في جميع انواع الطيور ما عدا الدجاج حيث من المعروف ان الدجاج لا يمتلك مستقبل ضغطي فعال في الجيب السباتي Carotid sinus لذلك يعزى مقاومتها للنزف الى تحرير هرمونات لب الكظرية (الابنفرين والنور ابنفرين) والى زيادة حجم الدم وتعويض ما فقد منه.

وبشكل عام يمكن للدواجن مقاومة فقدان 75% من كمية الدم دون حصول حالة الوفاة.

يؤدي النزف الى حصول ما يلي :-

1. تخفيف الدم Hemodilution.
2. خفض كل من PCV ،نتاج القلب Cardiac output ، ضغط الدم ، بروتينات البلازما .
3. ارتفاع كل من السكر ، البوتاسيوم ، هورمون Arginine vasotocine (AVT) الذي يحافظ على سوائل الجسم .

وعلى خلاف اللبائن فان نزف الدم الحاد لا يؤدي الى حصول الصدمة Shock في الطيور.

## وظائف الدم Functions of Blood

ينجز الدم في الطيور مجموعة وظائف اساسية اهمها :-

1. التنفس – نقل غازي O2,CO2 .
2. التغذية – نقل المركبات الغذائية من الجهاز الهضمي الى بقية اعضاء الجسم وكذلك بين اجهزة الجسم المختلفة.
3. الابراز – نقل النواتج النهائية لعمليات الايض وذلك لطرحها خارج الجسم.
4. المناعة – انتاج ونقل الاجسام المضادة وبروتينات المناعة .
5. الهرمونات – نقلها من مناطق انتاجها الى مناطق عملها .
6. احداث التوازن المائي داخل الجسم .
7. تنظيم درجة حرارة الجسم .
8. تنظيم التوازن التناضحي والايوني .

Dr. Ahmed T. Taha

9. تنظيم التوازن الحامضي – القاعدي.

## الصفات الفيزيائية للدم Physical characteristics of blood



يتالف دم الطيور من جزئيين رئيسيين هما وكما يلي :-

1. الجزء السائل (البلازما او السيرم)
   - ماء
   - الكتروليتات مثل+Cl-,HCO3-,Ca+2,Na
   - بروتينات ، دهون، سخلايا ، فيتامينات

2. الجزء الخلوي
   - خلايا الدم الحمراء RBC
   - خلايا الدم البيضاء WBC
     - الحبيبية
       - هيتروفيل (متعادلة)
       - ايزينوفيل(حامضية)
       - بيزوفيل(قاعدية)
     - لاحبيبية
       - لمفوسايت(اللمفية)
       - مونوسايت(وحيدة النواة)
   - الصفيحات الدموية Thrombocytes

Dr.Ahmed T.Taha

### واهم الصفات الفيزيائية لدم الطيور هي :-

1. اللون Coler

يكون لون الدم احمراً وذلك نتيجة لوجود صبغة اليحمور (الهيموغلبين hemoglobin (Hb) في خلايا الدم الحمراء . ويتصف الدم الشرياني باللون الاحمر القاني الناتج من اتحاد غاز O2 مع اليحمور وتكوين مركب اوكسي هيموغلبين Oxyhemoglobin بينما يتصف الدم الوريدي باللون الاحمر القاتم الغامق وذلك نتيجة لاتحاد CO2 مع اليحمور وتكوين مركب دي اوكسي هيموغلبين deoxyhemoglobin . ويكون لون السيرم serum تبنياً straw وذلك نتيجة لوجود صبغة البليروبين billirubin فيه والتي تفرز من المرارة bile.

في بعض الاحيان يحصل ان يكون لون السيرم ابيضاً حليبياً ويحدث ذلك في الدجاج البياض نتيجة لارتفاع تراكيز الدهن في الدم والتي عادة ما يكون الدهن على هيئة مستحلبة . وقد يصبح

لون السيرم احمر قرنفلي pink وذلك بفعل حالة حل الدم hemolysis التي تعني عملية تحلل او تكسر او انفصال اليحمور عن RBC داخل البلازما او السيرم .

وهناك عوامل عديدة تحدث حالة حل الدم التي اهمها :-

1. التجميد واسالة Thawing الدم
2. التغير في الضغط التناضحي للدم حيث زيادته hypertonic او نقصانه hypotonic بمقدار معين عن الضغط التناضحي السوي lsotonic للدم تحدث الحالة
3. الامراض .



وتمتلك كل من اللزوجة ، الوزن النوعي والضغط الازموزي للدم تأثيرات فيزيائية في حركة ودوران الدم وتبادل السائل بين الدم والنسيج .

2. اللزوجة Viscosity

تعد لزوجة الدم في الطيور اعلى من الثديات وهذا عائد الى امتلاك خلايا الدم الحمراء للنواة في الطيور .

وتؤثر في لزوجة الدم عوامل عديدة اهمها :-

1. شكل وعدد خلايا الدم الحمراء .
2. مكداس الدم hematocrite (PCV) .
3. قطر الوعاء الدموي الذي يجري فيه الدم .
4. الجنس sex حيث ترتفع لزوجة دم ذكر الطيور مقارنة بالاناث .

وذلك عائد لارتفاع اعداد RBC في دم الذكور .

وتؤثر البروتينات في لزوجة يلازما الدم بدرجة كبيرة لذلك يتوقع ارتفاع لزوجة بلازما دم الاناث مقارنة بالذكور وذلك بسبب ارتفاع البروتينات في بلازما الاناث . وعادة تقاس لزوجة الموائع نسبة الى لزوجة الماء .

| الطير | اللزوجة | |
|---|---|---|
| | الدم الكلي | البلازما |
| ذكور | 3.7 | 1.4 |
| اناث | 3.1 | 1.5 |

3.الوزن النوعي Specific gravity

يتباين الوزن النوعي لدم الطيور تبعا لنوعها وعادة يكون اعلى في الدم مقارنة في البلازما وذلك عائد الى وجود RBC في الدم . وعلى الرغم من احتواء بلازما الاناث على نسبة عالية من البروتينات (البروتينات ترفع الوزن النوعي) تفوق الذكور الا ان الوزن النوعي لبلازما الذكور يتفوق

Dr.Ahmed T. Taha

على الاناث وقد يعود السبب في ذلك الى ارتفاع نسبة الدهون في بلازما الاناث التي تخفض من الوزن النوعي لها .



| الدجاج | الوزن النوعي | |
|---|---|---|
| | الدم الكلي | البلازما |
| اناث | 1.044 | 1.020 |
| ذكور | 1.051 | 1.021 |

4.الضغط التناضحي (الازموزي) Osmotic pressure

يساوي الضغط التناضحي الغروي Colloid Osmotic Pressure لبلازما الدجاج 150 ملم $H_2O$ و 100 ملم $H_2O$ في اليمام dove وبذلك يعتبر منخفضا بدرجة كبيرة في الطيور مقارنة بالثدييات وذلك عائد الى انخفاض تركيز الالبومين albumin في بلازما الطيور الذي يعد مسؤولا بدرجة اكبر من الكلوبيولين عن الضغط التناضحي الغروي .

## خلايا الدم Blood Corpuscles

1. خلايا الدم الحمراء Erythrocytes , redblood cells (RBC)

تتصف خلايا الدم الحمراء في الطيور بما يلي :-

- الشكل البيضوي Oval Shape .
- وجود نواة فيها ذات شكل بيضوي ايضا حيث تكون استطالة النواة اكثر من الكرية نفسها وتلك الخاصية تحمي الكرية من تغيير شكلها لكي تسمح لها بالانتقال والمرور عبر جدران الاوعية الدموية الشعرية .
- حجم RBC الطيور اكبر من الثدييات واصغر من الزواحف حيث يبلغ طول المحور القصير لها 5-8 مايكروميتر والطويل 10-15 مايكروميتر والسمك 2-4 مايكروميتر .
- ويبلغ عددها 2-4 مليون كرية لكل مل لتر (ملم3) دم حيث يؤثر في اعدادها العوامل التالية :-

1.العمر age – يزداد عددها بتقدم العمر

2.الجنس sex – اعدادها في الذكور اعلى من الاناث وذلك عائد الى دور هرمون التيستستيرون testosterone الرافع لاعدادها .

3.النوع species – تتباين اعدادها بين أ نواع الطيور المختلفة .

Dr. Ahmed T. Taha

4.العوامل البيئية environment مثل الحرارة والبرودة ..... الخ .

5.الموسم season يزداد عددها في الشتاء ويقل في الصيف .

6.الايقاع اليومي circadian rhythm – يزداد عددها في الصباح ويتناقص وقت الظهيرة ليرتفع مرة اخرى في المساء .



7.نقص hypoxia O2 يرفع من اعدادها .

8.الادوية والهورمونات drugs and hormones – مثال ذلك يرفع هرمون التيستيسرون اعدادها وكذلك يعمل هرمون التايروكسين T4 في ايقاف فعل هرمون الاستروجين Estrogen في خفض اعدادها .

**حجم خلايا الدم المحشوة (المكداس) Packed Cell Volume ((Hematocrit) (PCV )**

تبلغ قيمتها في الطيور 20–40 % وذلك يعني ان الجزء الخلوي للدم يمثل 20–40 بينما يساوي الجزء السائل 60–80 محسوب على اساس النسبة المئوية .

وتؤثر في حجم خلايا الدم المحشوة تقريبا نفس العوامل التي تؤثر في اعداد RBC والتي اهمها :–

1.السلالة breed – تتصف السلالات البياضة بانخفاض PCV .

2.الجنس sex – قيمة PCV في الذكور اعلى من الاناث حيث تساوي40–45 % في حين تساوي 20–30 % في الاناث وذلك عائد الى تاثير اعداد RBC .

3.الموسم season – ترتفع PCV في فصل الشتاء وتنخفض في الصيف وقد يكون احد الاسباب حصول تخفيف الدم Hemodilution في الصيف .

4.التغذية Nutrition – نقص العلائق او فقدانها لبعض العناصر الغذائية مثل Fe، Cu يخفض من PCV .

**معدل ترسب خلايا الدم الحمراء Erythrocyte Sedimentation Rate ) (ESR**

يعبر عنه بسرعة ترسب الخلايا الحمراء الذي يقاس ملمتر/الدقيقة او ساعة . ويعتمد ذلك على قوتين اساسيتين هما :–

1. قوة الجذب الارضي Gravity التي تحاول سحب الخلايا للاسفل .
2. قوة مقاومة الاحتكاك Frictional Resistance الناتجة من احاطة البلازما بالخلايا واعاقة ترسبها وجعلها عالقة فيها .

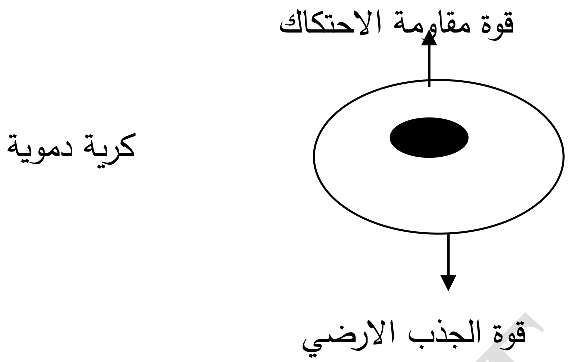
وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في ESR التي اهمها :–

1. عدد وحجم وشكل الخلايا .

Dr.Ahmed T.Taha

2. الوزن النوعي للخلايا والبلازما .
3. الامراض .
4. التركيب الكيميائي للبلازما .






ويعد عدد RBC من اكثر العوامل المؤثرة في ESR حيث العلاقة عكسية لذلك نتوقع انخفاض ESR في الذكور مقارنة بالاناث اضافة الى ارتفاع نسبة الدهن في دم الاناث الذي يساهم في زيادة سرعة ترسب الخلايا . وعموما ESR الطيور يكون بطيئا مقارنة باللبائن.

معدل ترسب الخلايا الدموية الحمراء ESR (ملم/دقيقة)

| الجنس | الوقت (دقيقة) | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | 10 | 30 | 60 | 120 |
| ديكة | 0.80 | 2.06 | 3,86 | 7.0 |
| دجاجات | 0.73 | 2,87 | 6,45 | 12,9 |

## عملية تكوين الخلايا الدموية Formation Of Blood Corpuscles

تضاربت الاراء حول اصل نشوء الخلايا الدموية في الطيور ولكن يمكن اجمال تلك الاراء بنظريتين هي الاولى التي تعرف بنظرية الاصل الواحد Monophyletic Theory التي تدعي ان نشوء الخلايا الدموية واحد هو خلايا الساق الخاصةSpecific Stem Cells المتطورة اصلا من اللحمة المتوسطة في (الجنين) Mesenchyme والتي ينشأ منها بعد ذلك نوعيين متميزين من الخلايا هما الخلايا الحمراء والبيضاء .

بينما تعرف النظرية الثانية بذات الاصول المتعددة polyphyletic Theory التي تخالف الاولى وتدعي ان الخلايا الحمراء والبيضاء ذات منشأين مختلفين ، فالحمراء تنشأ من خلايا البطانة الوعائية Vascular Endothelium لنخاع العظم في حين تنشأ البيضاء من خلايا النسيج الموصل الشبكي Reticular Connective Tissue .

Dr. Ahmed T. Taha

في الثدييات تنشأ RBC في المنطقة او مجالات خارج الاوعية الدموية Extravascular Spaces لنخاع العظم بينما تنشأ في منطقة تجويف Lumen الجيوب النخاعية Medullary Sinuces لنخاع العظم في الطيور . وتنشأ الخلايا الحبيبية Granulocytes واللمفية Lymphocyts للطيور في مجالات خارج الاوعية الدموية لنخاع العظم وبعدها تعبر خلال جدران جيوب النخاع لتدخل الدورة الدموية .



وتقع داخل جيوب نخاع العظم وبالقرب من جدران الجيوب الاسلاف الاولى للخلايا الحمرانية التي تمتاز بكبرها والتي تسمى باورمات او بدائيات الخلايا الدموية Hemocytoblast التي تنشأ منها وتقع بالقرب منها خلايا اصغر تعرف باورمات الخلايا الحمراء القاعدية Basophil Erythroblast وتوجد باتجاه الجيوب خلايا اصغر حجما التي تعرف باورمات الخلايا الحمراء متعددة اللمف Polychromatophil Erythroblasts التي تحوي على اليحمور HB ويعتقد من الخلايا الاخيرة هذه نشوء الخلايا الدموية الحمراء الناضجة التي تقع في مركز التجويف الوعائي.

ويحدث نشوء خلايا الدم الحمراء في اجنة الطيور والطيور الفاقسة حديثا في منطقة كيس الصفار Yolk Sac بالدرجة الاولى .

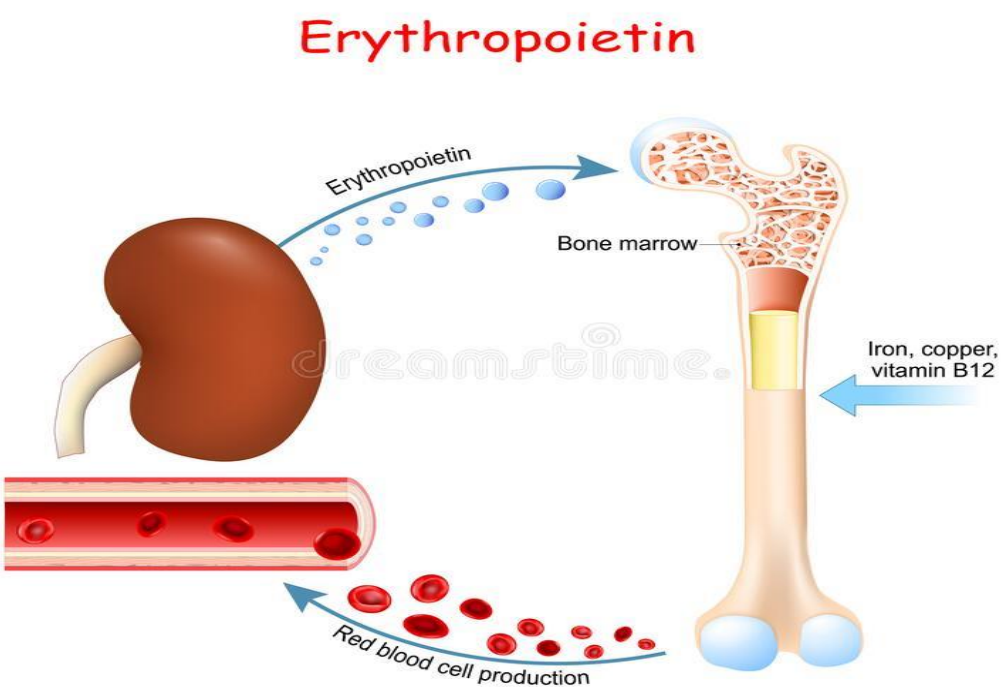
ويطلق على عملية تكوين الخلايا الحمراء بتكون الحمر Erythropoiesis التي تكون عملية مستمرة ومنتظمة عدا ما يعيقها من اسباب مثل المرض . وهناك مواد وعناصر ضرورية لتكوين الخلايا الحمراء مثل حامض الفوليك Follic Acid ، الحديد ، فيتامين B ، النحاس،وتتحطم خلايا الدم الحمراء في الطيور في الكبد وفي الانسان في الطحال وفي الكلاب في نخاع العظم .

ويتم السيطرة على عملية تكون الخلايا الحمراء من خلال عوامل عديدة منها ما ذكر اعلاه واخرى خلطية humoral ونقص O2 ، حيث تقوم تلك العوامل في التاثير على انتاج مركب معزز تكون الحمر Erythropoietin او يسمى العامل المحفز لتكون الخلايا الحمراء Erythropoiesis Stimulating Factor (ESF) ويعتقد انه ينتج في الكليتين وهو عبارة عن مركب بروتيني في الطيور بينما يكون مركب سكري بروتيني في الثدييات .

ويؤثر ESF مباشرة في نخاع العظم منتجا زيادة في معدل تكوين الخلايا الحمرانية Erythroid Cells وتحويلها الى خلايا دم حمراء Erythrocyte ناضجة .

وان الزمن اللازم لنضج الخلايا الحمراء اقصر مما هو عليه عند الثدييات .

Dr.Ahmed T.Taha




## متوسط مدة حياة الخلايا الحمراء Life Span of Erythrocytes

يعتبر متوسط عمر حياة RBC الطيور قصيرا مقارنة بالثدييات وذلك يعود الى ارتفاع كل من درجة حرارة جسم الطيور ومعدل الايض الغذائي .

متوسط اعمار RBC الانسان وبعض الطيور الداجنة

| النوع | يوم |
|---|---|
| الانسان | 60-50 |
| الدجاج | 35-28 |
| السماني الياباني | 35-33 |
| الحمام | 45-35 |
| البط | 40 |

## الهيموكلوبين (الهيموكلوبين) Hemoglobin (Hb)

يحوي يحمور الطيور اربعة وحدات هيم Heme فرعية حاوية على الحديد كما في الثدييات ، الا انه تختلف عنها في الاجزاء البروتينية التي هي الكلوبينات globins وتتحد وحدات الهيم مع الكلوبينات لتكوين جزيئة واحدة من Hb حاوية على اربعة سلاسل ببتيدية اثنتان منها نوع الفا (∝)

والاخرتـان نـوع بيتـا ($\beta$) . ويرمـز لسلاسـل الفـا بـالرمز (HbA ) او ∝-A و HbD او**∝-D** ، ويؤلف نوع A حوالي 70% ونوعD 30% من انواع ∝ . ويمتلك كلا سلسلتي ∝ نفس العدد من الحوامض الامينية وهو 144 حامض اميني ولكن تختلف ترتيب الحوامض الامنية داخل نفس النوع SPECIES من الطيور وكذلك يختلف بين الانواع بينما يظهر زوج سلسلة $\beta$ بيتا احتواءه على نفس العدد من الحوامض الامينية وهو 146 حامض اميني ويكون ترتيب الحوامض الامينية نفسه داخل النوع ولكنه يختلف بين انواع الطيور . ويتباين مستوى Hb في دم الطيور اذ يبلغ 8−20 غرام/100 مل دم وقد يعود ذلك التباين الى عدة عوامل اهمها :−



1. طريقة التقدير .
2. الجنس حيث يكون في الذكور اعلى من الاناث بسبب ارتفاع RBC في الذكور.
3. الارتفاع عن مستوى سطح البحر يرفع من Hb .
4. الحالة الانتاجية حيث وجد انخفاض Hb في الدجاج البياض .

ويستنتج ان العوامل المؤثرة في RBC هي نفسها تقريبا تؤثر في Hb . ويؤدي هدم Hb في كبد الطيور الى استخدام جزء الهيم في تكوين الصبغة الصفراوية Bile Pigment المسماة بليفردين Biliverdin ذات اللون الاخضر . وكما هو معلوم فان الوظيفة الاساسية لـ Hb هي تنفسية حيث يرتبط مع غازي CO2, O2 ويرتبط ايضا مع غاز CO حيث يكون ارتباطه 2.. مرة اقوى من ارتباطه مع غاز O2 وبذلك يحدث الاختناق Asphyxia .

**2. الصفيحات الدموية Thrombocytes**

تنشـا الالـواح الدمويـة platelets فـي الشـدييات مـن الخلايـا العملاقـة النـواء Megakaryocytes الموجودة في الرئتين ونخاع العظم بينما لا توجد هذه الخلايا في نخاع عظم الطيور عليه تنشا الصفيحات الدموية للطيور من خلايا سالفة وحيدة النواة Mononucleated . واقترحت بعض المصادر انتساب الصفيحات الدموية للطيور الى سلاسل RBC وتمتاز الصفيحات الدموية للطيور بانها هشة وذات نواة وتشابه RBC في مظهرها ولكنها اصغر حجما ، ونواتها اكبر حجما واكثر دائرية من RBC وتقع في المركز .

ويتباين اعدادها حيث تبلغ في الطيور الداجنة 35−40 الف صفيحة لكل ملم3 دم وكمعدل عام تبلغ في الطيور 20−30 الف صفيحة لكل ملم3 دم . وتحوي الصفيحات الدموية في الطيور على تركيز عال من السيروتنين Serotonin وتشترك في عملية تخثر الدم ولها وظيفة اخرى التهامية Phagocytosis والتي تحدث فقط في اجنة الدواجن .

Dr. Ahmed T. Taha

**3.الخلايا الدموية البيضاء White Blood Cells (WBC)**
**Leukocytes**

وهي على عدة انواع :-

**1. الخلايا الحبيبية Granylocytes – التي تحوي على حبيبات داخل السايتوبلازم وتشمل:-**

1.**الهيتروفيل Heterophil**

- عددها 12-30 الف/ملم3 دم في الدجاج .
- نسبتها10-35 % من الخلايا البيضاء في الدجاج و 20-60% في الانواع الاخرى.
- تقابل الخلايا المتعادلة Neutrophils في الثدييات .
- شكلها دائري وتصطبغ بالصبغات الحامضية .
- يحتوي السايتوبلازم على اجسام بلورية حامضية تشبه القضبان لونها احمر رائق والسايتوبلازم عديم اللون .
- تحوي على نواة مفصصة بشكل متباين .

**2. الحامضية Eosinophil**

- نسبتها 1-3 % من الخلايا البيضاء في الدواجن و10-12 % في الانواع الاخرى .
- حجمها بقدر حجم خلايا الهيتروفيل .
- يحتوي السايتوبلازم على حبيبات كروية كبيرة لونها احمر معتم والسايتوبلازم ازرق رمادي باهت جدا .
- النواة ذات فصين زرقاء اللون .

**3. القاعدية Basophil**

- نسبتها 2-4% من الخلايا البيضاء في الدواجن و1-10% في الانواع الاخرى.
- حجمها مقارب لحجم خلايا الهيتروفيل .
- السايتوبلازم كبير وخال من اللون وتكثر فيه الحبيبات القاعدية .
- النواة شكلها كروي او بيضوي او مفصص وتفاعلها قاعدي ضعيف .

**2.الخلايا اللاحبيبية Agranulocytes وتشمل :-**

Dr.Ahmed T.Taha

**1. الخلايا اللمفية Lymphocytes**

وتكون على نوعين هما نوع T المنتج في التوثة Thymusوالنوع B المنتج في جراب المذرق Bursa of Fabricius واهم صفات الخلايا اللمفية :-

- تتراوح نسبتها 60-80 % من مجموع الخلايا البيضاء في الدجاج .
- يوجد نوعان منها الكبيرة والصغيرة الحجم .
- يتصف السايتوبلازم للخلايا اللمفية انه اليف الصبغة القاعدية الزرقاء .
- تتصف نواتها بالشكل الكروي مع وجود ثلمة او بعجة فيها وهي اليفة الصبغة الارجوانية .
- ويتصف السايتوبلازم على انه ياخذ شكل الشريط على احد جانبي النواة في الخلايا اللمفية الصغيرة بينما يكون السايتوبلازم الجزء الاعظم من الخلية في الخلايا اللمفية الكبيرة .

**2. الخلايا وحيدة النواة Monocytes تتصف بما يلي :-**

- تمثل نسبة 1-10% من مجموع الخلايا البيضاء في جميع انواع الطيور تقريبا .
- كبيرة الحجم .
- نواتها غير منتظمة الشكل وتصطبغ باللون الارجواني .
- يصطبغ السايتوبلازم بالصبغة الرمادية الزرقاء الخفيفة .

يبلغ اعداد خلايا الدم البيضاء كمعدل عام 16-36 الف كرية/ملم3 دم وعادة تستعمل محاليل التخفيف الخاصة بتقدير خلايا الدم البيضاء في الطيور والتي تختلف عن محاليل التخفيف الخاصة بالثدييات نظرا لاحتواء الخلايا الحمراء على نواة في الطيور وتلافيا لحدوث خطا في التقدير .

Dr. Ahmed T. Taha