الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة آسيا جبار ـ قسنطينة ـ
قسم العلوم الطبيعية

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط
في العلوم الطبيعية

تحت عنوان:

تقدير التكرارات المظهرية والأليلية لمجاميع الدم ABO بمنطقة آريس ولاية باتنة

من إعداد الطالبتين:
بليلي ابتسام
بولقواس آمال

إشراف الأستاذ:
بوحوحو مولود

السنة الجامعية: 2016 - 2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة آسيا جبار ـ قسنطينة ـ

قسم العلوم الطبيعية

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

في العلوم الطبيعية

تحت عنوان:

تقدير التكرارات المظهرية والأليلية لمجاميع الدم ABO بمنطقة آريس ولاية باتنة

من إعداد الطالبتين:

بليلي ابتسام

بولقواس آمال

إشراف الأستاذ:

بوحوحو مولود

السنة الجامعية: 2016 - 2017

الإهداء

نهدي ثمرة جهدنا

إلى ملاكنا في الحياة .. إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان و التفاني .. إلى بسمة الحياة وسر الوجود

إلى من كان دعاؤها سر النجاح وحنانها بلسم الجراح إلى أغلى الحبـــــــــايب ..

الأم الحبيبة

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمنا العطاء بدون انتظار .. إلـــــى من نحمل إسمه بكل افتخار .. أرجو من الله أن يمد في عمره ليرى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار وستبقى كلماته نجوم نهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد

الأب الغالي

إلى الإخوة والأخوات

إلى الصديقـــــــات

الطالبتان: بولقواس آمال وبليلي ابتسام

الفهرس:

التشكرات
قائمة الأشكال
قائمة الجداول
مقدمة 01

الجزء النظري

الفصل الأول: دراسة أنثروبولوجية لسكان منطقة أريس 03
I ـ تعريف عام بمنطقة آريس 03
I ـ 1 ـ إطلاق تسمية آريس 03
I ـ 2 ـ الموقع الجغرافي 03
I ـ 3 ـ المناخ 04
I ـ 4 ـ اللغة 04
II ـ سكان آريس 05
II- 1 ـ السكان الحاليون 05
II ـ 2 ـ السكان القدامى 08
الفصل الثاني: الدم والزمر الدموية.....11
I ـ الدم.....11
I ـ 1 ـ تعريف الدم.....11
I ـ 2 ـ مكونات الدم.....11
I ـ 3 ـ وظائف الدم.....16
II ـ الزمر الدموية.....17
II ـ 1 ـ تعريفها.....17
II ـ 2 ـ الأهمية السريرية للزمر الدموية.....19
II ـ 3 ـ الأهمية البيولوجية للزمر الدموية.....20
II ـ 4 ـ اصطلاح وتصنيف الزمر الدموية 20
II ـ 5 ـ لمحة عن بعض أنظمة الزمر الدموية.....22
الفصل الثالث: نظام الزمر الدموية ABO.....27
I ـ اكتشاف نظام الزمر الدموية ABO 27
II ـ تقنية الكشف عن الزمر الدموية ABO.....27
III ـ بيوكمياء الزمر الدموية ABO 32
IV ـ المجموعات الفرعية A_1 وA_2.....36
V ـ الأجسام المضادة لنظام ABO 37
VI ـ قواعد نقل الدم.....38
الفصل الرابع: وراثة نظام ABO.....39

I - الجين H 39
II - جين ABO..... 39
III - الوراثة الجزيئية لنظام ABO 40
IV - التنظيم النسخي لجين ABO 41
V - توارث جين ABO 43
الفصل الخامس: جوانب متعلقة بنظام الزمر الدموية ABO..... 46
I - نظام الزمر الدموية ABO والأمراض 46
II - نظام الزمر الدموية ABO وقضايا الإجرام وإثبات النسب..... 48
III - فصائل الدم ABO وعلاقتها ببعض سمات الشخصية..... 49

الجزء العملي

I - المقدمة..... 50
II - الطريقة..... 50
III - النتائج..... 51
V - المناقشة 54
IV - الخلاصة 57
خاتمة 58
الملخص بالعربية..... 59
الملخص بالانجليزية 60
الملخص بالفرنسية..... 61
قائمة المراجع 62

التشكرات

نحمد الله على توفيقه لنا حمدا مباركا فيه على نعمه العظيمة علينا وعلى توفيقه لنا في انجاز هذا العمل المتواضع ونسأله النفع فيه لأنفسنا ولكل طالب علم، وإيمانا منا وتصديقا للحديث الشريف: "لا يشكر الله من لا يشكر الناس" ، فإننا نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من ساعدنا من قريب أو بعيد في إنجاز هذا البحث ونخص بالتقدير والامتنان أستاذنا "**بوحوحو مولود**" الذي اقترح موضوع هذا العمل، وتفضل بالإشراف علينا والتوجيه لنا، فكان خير معين، وهو ما نحفظه له في أنفسنا ما حيينا.

كما لا يفوتنا تقديم الشكر والامتنان للأستاذة **قاسمي هند** على تكرمها بقبول مراجعة المذكرة، وقد أخذنا بعين الاعتبار بملاحظاتها الوجيهة، والتي أعطت عملنا قيمة أكبر. دون أن ننسى شكرنا لجميع أساتذة قسم العلوم الطبيعية بالمدرسة العليا للأساتذة آسيا جبار بقسنطينة، اللذين لم يبخلوا علينا طوال سنوات الدراسة الأربع، كما نشكر عمال دائرة آريس، كل باسمه ولكل هؤلاء ألف شكر يتبعه ألف عرفان بالجميل والتقدير والاحترام، فجزى الله الجميع عنا كل جزاء.

الطالبتان: بليلي ابتسام وبولقواس آمال

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوانه	الصفحة		رقم الشكل	عنوانه	الصفحة
1	خريطة تمركز آريس في وسط كتلة الأوراس	4		18	تقنية الكشف في الأنبوب	31
2	خريطة منطقة الأوراس بقبائلها الرئيسية	7		19	تمثيل تخطيطي للسكريات العديدة النشطة A، B و H	33
3	مكونات الدم لدى شخص بالغ سليم	11		20	طرق التركيب الحيوي للمستضدات A وB من مولدها H	34
4	مكونات بلازما الدم	12		21	المستضدات A وB على غشاء الكرية الدموية الحمراء	34
5	أبعاد كرية دموية حمراء	12		22	أنزيم ABO glycosyltransferase. طبولوجية الأنزيم تظهر في الشكل **(a)** المتموقع في جهاز غولجي مع نهاية أمينية سيتوبلازمية ونهاية كربوكسيلية. (b) نموذج ثلاثي الأبعاد، (c) البنية الشريطية ثلاثية الأبعاد	36
6	جزيئ الهيموغلوبين	13		23	التنظيم الجينومي لجين ABO يوضح الإكسونات المشفرة مع عدد الأحماض الأمينية المشفرة لكل إكسونة	39
7	جينات β غلوبيلين	14		24	بنية الجين ABO والتتابعات النيكليوتيدية للأليلات I^A، I^B و i	40
8	جينات α غلوبيلين	14		25	النمط الظاهري A_2 ناتج عن حذف نيكليوتيدة مفردة وهي C	41
9	الكريات الدموية البيضاء	15		26	مظهر تخطيطي للبادئة والمنطقة المحفزة والمنطقة المثبطة لجين ABO	42
10	الصفائح الدموية	15		27	عائلة من أم زمرتها B وأب زمرته O وطفل زمرته A	45
11	وظيفة النقل للدم	16		28	ABO وخطر الجلطة القلبية	46
12	وظيفة التوازن للدم	17		29	العلاقة بين فصائل الدم وتكرار مرض الثالاسيميا	48
13	وظيفة الدفاع والتخثر	17		30	مقارنة التكرارات المظهرية لمجاميع الدم ABO بين جيل الأجداد والآباء والأبناء لسكان آريس	53
14	أنواع بروتينات وغليكوبروتينات الزمر الدموية النشطة	19		31	مقارنة التكرارات الأليلية لمجاميع الدم ABO بين جيل الأجداد والآباء والأبناء لسكان آريس	53
15	النمط أحادي المشيج لنظام Rh^- و Rh^+	23		32	التكرارات الأليلية لمجاميع الدم ABO بين بعض الدول ومنطقة آريس	56
16	تفاعل التراص المباشر النشط	27		33	مقارنة تكرارات الأشكال المظهرية لمجاميع الدم ABO بين بعض الدول ومنطقة آريس	56
17	طريقة تحضير الدم المراد تحديد زمرته	29				

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوانه	الصفحة
1	أنظمة الزمر الدموية	21
2	أمثلة عن مصطلحات نظام Kell	22
3	نظام Rh	23
4	تقنية الكشف على الشريحة	30
5	النتائج المتحصل عليها مع المجموعات والمجموعات الفرعية	32
6	المجموعتين الفرعيتين A_1 وA_2	36
7	التركيب الوراثي لكل فصيلة من فصائل الدم	43
8	احتمالات أنواع مجاميع الدم الممكنة للأبناء بمعرفة فصيلة دم الأب والأم	44
9	جيل الأجداد	52
10	جيل الآباء	52
11	جيل الأبناء	52
12	التكرارات الأليلية لمجاميع الدم ABO لمناطق مختلفة من الجزائر ومنطقة آريس	54
13	التكرارات الأليلية لمجاميع الدم ABO لمناطق مختلفة من العالم ومنطقة آريس	55

مقدمة:

اكتشف نظام مجموعة الدم ABO بداية القرن XX. وكانت الحاجة ماسة لدراسة هذا النظام من أجل الاحتياجات في نقل الدم، والتي أظهرت وجود التباين الوراثي بين البشر، حيث درس توزيع أليلات هذا النظام على نطاق واسع (Chadli *et al.,* 2007). وأصبح نظام مجموعة الدم ABO من العلامات الأكثر استعمالا لعلماء الأنثروبولوجيا لأجل دراسة أصل السكان وهجراتهم (Brahimi *et al.,* 2006). وكثيرا ما يرتبط نظام ABO بكل من التطور في التركيبات الجينية للبشر من جهة، وبالانتقاء الطبيعي من جهة أخرى. كما ربط بعض الكتاب التوزيع العالمي لتعدد أشكال نظام ABO بالأوبئة المنتشرة على نطاق كبير وبعض الأمراض المعدية.

يكشف توزيع مجموعات ABO عند هنود أمريكا تواترا مرتفعا جدا للأليل I^O. ولشرح غياب المجموعات A وB في القارة الأمريكية، اقترح تأثير تفسير يرتكز على حقيقة أن مجموعة صغيرة من الجنس البشري 'الإنسان العاقل' (Homo Sapiens) ذات مجموعة O عبرت مضيق بيرينغ (Bering) منذ 15 ألف سنة. أضف إلى ذلك، توزيع مجموعات A وB يمكن أن تكون مرتبطة أيضا بأهمية انتقائية للأليل I^O كاستجابة مناعية لمرض الزهري (Syphilis).

حسب أعمال أخرى قام بها Thompson (1860-1948)، فإن أمراضا مثل الكوليرا (Cholera) والإسهال والتي سببها السلالات البيكتيرية لـ *Echerechia coli*، تفضل دائما أفراد المجموعة O. نفس الشيء وجد في حالات أمراض السل الرئوي (Pulmonary Tuberculosis) والقرحة المعدية والعفجية تكون فتاكة أكثر عند أفراد الزمرة O.

تواترات الأليل I^B مرتفعة في آسيا الوسطى وفي شمال الهند، يمكن تفسيرها بأن تكون مرتبطة بفعل مزدوج انتقائي لمرضين: الطاعون (Plague) ضد الأليل i والجذري (smallpox) ضد الأليل I^A. التواترات الأكثر انخفاضا للأليل I^B لوحظت في مصر و في شرق إفريقيا. في أوروبا، النسبة تقل من الشرق إلى الغرب. لكن، الأليل I^B نادر جدا عند سكان الباسك (Basques) وغائب عند هنود أمريكا، وقبائل السكان الأصليين لأستراليا وسكان المناطق المطلة على المحيط الهادي (Chadli *et al.,* 2007).

يتضمن موضوع مذكرتنا دراسة إحصائية لتكرار أليلات الزمر الدموية ABO في منطقة آريس، وأسباب اختيارنا للموضوع متعددة، يتمثل أهمها في دافع الفضول العلمي الذي أخذنا للبحث ومعرفة أصول سكان منطقة مسقط رأسنا، حيث قمنا بدراسة أنثروبولوجية حول المنطقة عن طريق تقديم نتائج علمية دقيقة يمكن الاعتماد عليها إلى جانب ما دون في كتب التاريخ عن الشعوب التي سكنت في هذه المنطقة منذ زمن طويل.

وقد هيكلت المذكرة في جزئين:

ـ الجزء الأول نظري، أدرجنا فيه خمسة فصول، حيث خصصنا أول الفصول للدراسة الأنتروبولوجية لمنطقة آريس. وتطرقنا في الفصل الثاني إلى الدم والزمر الدموية. وفي الفصل الثالث أبرزنا تاريخ اكتشاف نظام الزمر الدموية ABO وتقنية الكشف عنه وبيوكمياء هذا النظام وبعض المجموعات الفرعية له وقواعد

نقل الدم. أما الفصل الرابع فقد خصصناه لوراثة نظام ABO. وفي آخر فصل في الجزء النظري تناولنا بعض الجوانب المتعلقة بنظام الزمر الدموية ABO كالأمراض وقضايا الاجرام واثبات النسب، وكذا علاقة الفصيلة الدموية ببعض سمات الشخصية.

ـ أما الجزء الثاني من هيكل المذكرة فقد كان عمليا، وهو لب دراستنا، وفيه قمنا باحصائيات حول تكرارات الأنماط الظاهرية للزمر الدموية ABO عند سكان آريس، ومن خلال ذلك قمنا بحساب التكرارات الأليلية لهذا النظام، وتمت مقارنتها بالتكرارات الأليلية لمناطق مختلفة من الجزائر والعالم، وربط كل هذا مع ما توصلنا إليه في الدراسة الأنتروبولوجية لمنطقة آريس.

وفي الأخير، سردنا في الخاتمة مجموعة من الاستنتاجات التي استقيناها من البحث كله.

الفصل الأول: دراسة أنثروبولوجية لسكان منطقة آريس

الجزء النظري:

الفصل الأول: دراسة أنثروبولوجية لسكان منطقة آريس

I ـ تعريف عام بمنطقة آريس:

I ـ 1 ـ إطلاق تسمية آريس:

رغم ما قيل من افتراضات في معنى كلمة آريس فإنها لم تصل إلى درجة الوضوح واليقين فقد حاول البعض أن يرجع أ صلها إلى اللهجة المحلية على افتراضين:

الأول: تدل على معنى التراب الأبيض، الذي كان يستعمل في القديم لغسل الثياب بدل الصابون قبل صنعه وهو ينطق محليا (هريست)، ويعلل هؤلاء افتراضاتهم بكثرة هذا النوع من التراب في المنطقة.

ثانيا: تدل على معنى الأسد الذي ينطق به محليا (آر) بمد الألف وسكون الراء، وهذا الافتراض ضعيف لنقص حروف الكلمة، ولأن الأسد يوجد في كثير من المناطق.

كما أن أريس هو اله الحرب عند اليونان وأريس آلهة تثير الخصام والنزاع عند اليونان وتثير الشقاق بين الآلهة والبشر. وتوجد بئر في المدينة المنورة باسم آريس، وذهب البعض إلى أن سبب التسمية يعود لوجود الرس (البئر) في المنطقة. ويمكن أن تكون كلمة آريس مثل كلمة الأوراس، أطلقت على الجبال العالية في المنطقة من طرف البزنطيين. كما أطلقوا على السلسلتين الجبليتين الصحراوية والتلية اسم أطلس الذي يعني عندهم الإله وهم يعرفون جيدا معاني هذه الكلمات. ويوجد احتمال كون كلمة آريس اختصار لكلمة آرْيسيا الدالة على معنى أخرج من هنا باللهجة المحلية، تقال عند السير في الغابات والشعاب والمضايق (محمود، 1988).

I ـ 2 ـ الموقع الجغرافي:

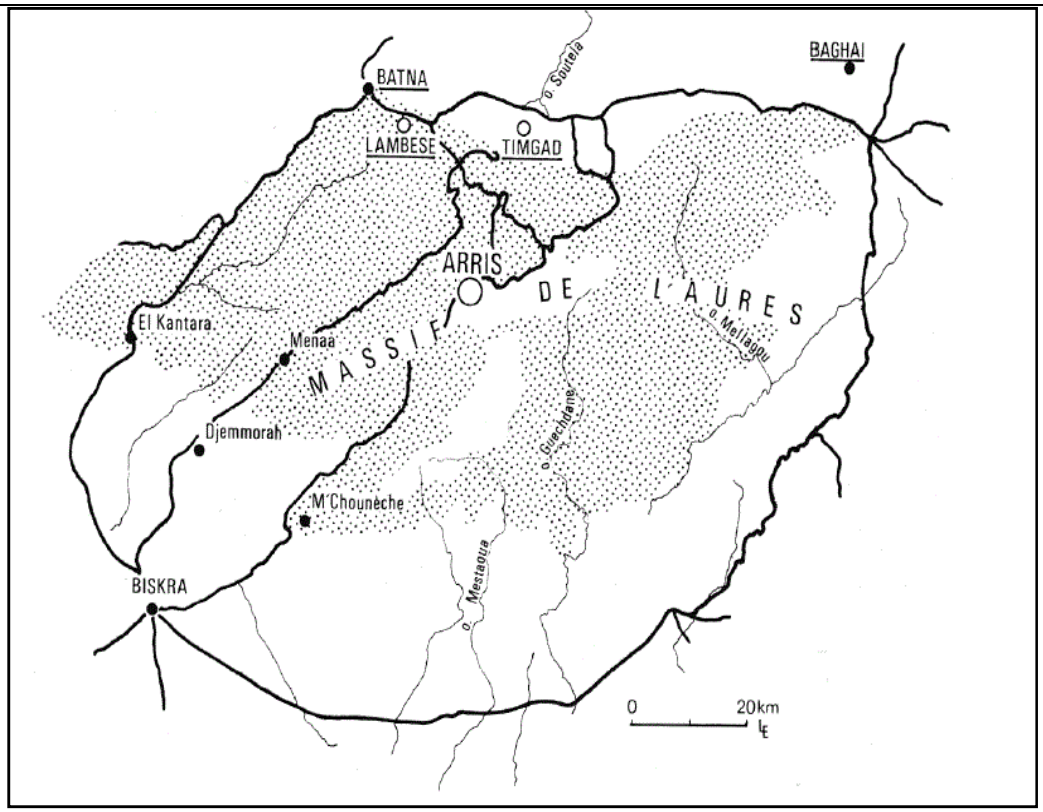
I ـ 2 ـ أ ـ الموقع الجغرافي لحوز آريس القديمة 1845- 1914:

تقع دائرة آريس في الجنوب الشرقي والجنوب الغربي من جبل شيليا من اقليم الأوراس، مساحتها الاجمالية مقدرة بـ 415078 كم^2 ويخترقها عدة طرق هامة من الشمال إلى الجنوب هي : طريق باتنة واد عبدي بسكرة، طريق باتنة واد الأبيض بسكرة وطريق تكوت زريبة الوادي بسكرة.

يحدها من الشرق غابة بني ملول وجبل شيليا، ومن الغرب جبل بني يفرح وتنوغست و تبحرين، ومن الشمال ثنية الوضحة وجبل يحيى ويبوس والشروف والربع ووادي مريال والسطوح وتمقاد وتفرسين، ومن الجنوب زريبة الوادي وعين الناقة والدخلة والدروع وجبل شفي وبنو سويك (محمود، 1988).

I ـ 2 ـ ب ـ الموقع الجغرافي لدائرة أريس الجديدة:

تقع دائرة أريس في الجنوب الشرقي لولاية باتنة، تتوسط كل من مدن باتنة، بسكرة، خنشلة وثنية العابد. يحدها شرقا دائرة إشمول، غربا دائرة ثنية العابد، شمالا دائرة ثنية العابد (بلدية وادي الطاقة) وجنوبا دائرة تكوت (NET4).



شكل1 : خريطة تمركز آريس في وسط كتلة الأوراس (Morizot, 1989)

I - 3 - المناخ:

مناخ الدائرة يختلف ويتنوع نظرا لاختلاف طبيعة المناطق التي تتكون منها : ففيها الجبال العالية الشامخة، المكللة بالأشجار، وفيها الهضاب المرتفعة، وفيها الأودية الضيقة العميقة والشعاب الكثيرة وفيها مناطق صحراوية.

ونظرا لهذا التنوع و الاختلاف في طبيعة أرض الدائرة فقد اكتسبت الجهة (الحوز) حالة جمعت بين المناخين التلي والصحراوي.

يقسم تراب الدائرة إلى قسمين: قسم التل وقسم الصحراء، ولكل واحد منها مناخه الخاص، وهو ما جعل بعض سكان المنطقة يحاولون تقسيم سنتهم بين المكوث في الصحراء والإقامة في الجبال حيث يشترون حدائق وأشجار النخيل في الواحات القريبة مثل آمنتان وبني سويك و الدروع وشتمة والحبال و مشونش وبانيان وسيدي مصمودي والدخلة و تغليسية والدروع والبعل، ويبنون فيها المساكن ليقضوا فيها شتاءهم في الدفء ثم يعودون إلى القرى الشمالية مع أوائل فصل الربيع من كل سنة (مطمي، 1988).

I - 4 - اللغة:

تستعمل في منطقة الدائرة اللغة العربية واللهجة الشاوية. ودخلت العربية بدخول حاملي الاسلام إليها، وقد نظر إليها نظرة تقدير.

لهجة الشاوية تعتبر إحدى فروع اللغة البربرية أو اللغة الأمازيغية كما اشتهرت اليوم. ولا نستطيع تحديد تاريخ وجود أو نزول القبائل المتكلمة بها في المنطقة.

تعتبر لهجة الشاوية أكثر استعمالا وانتشارا في المنطقة وخاصة الجانب الغربي منها والناحية الشمالية والمنطقة الوسطى أما الجانب الشرقي منها فيستعمل العربية أكثر، أما سكان الناحية الجنوبية فيتكلمون اللهجة الشاوية أكثر من العربية. هذا عند الكبار وأما الشباب فيخلط بين الشاوية والعربية نظرا لكثرة تنقلاتهم بين القرى والأرياف وبين المدن الكبيرة والمدن الصغيرة التي يغلب عليها اللسان العربي.

وقد تحدث بعض الأوربيين عن تأثير اللاتينية في اللهجة الشاوية (البربرية) (مطمي، 1988).

II - سكان أريس:

II - 1 - السكان الحاليون:

توجد عدة أعراش بحوز أريس القديم هي:

II - 1 - أ - عرش أولاد داود (التوابة): هم أهالي في سهل أريس وهم شاوية من أصل بربري (Besnier, 1988)، ويضم الزحاحفة، أولاد وزة، أولاد تاخريبت، أثلحلوح أو الحالحة، أولاد سماعيل، اولاد عيشة ولحدادة. ونفي الإستعمار الفرنسي عدد كبير من هذا العرش إلى بلاد القبائل (مطمي، 1988).

يقول Masqueray أن مزيج من البربر والمستعمر الروماني الفاسد بدءوا الحركة، فانطلقوا من الجبل الأزرق وسكنوا كلهم معا في تاغيت سيدي بلخير (Masqueray, 1879)، وأولاد داود انتقلوا في بداية القرن الـ 19 من تاغيت سيدي بلخير ليسكنوا الوادي الأبيض (Colonna, 1980).

II - 1 - ب - عرش أولاد عبدي: يضم أولاد يوسف، أولاد مهدي، أولاد أمسلم، أولاد عمر بن داود، لحوادسة، أولاد رابح، أولاد بليل، أولاد عبدي أوسبع، أولاد عنقالة، لحدادة. ويتواجدون في وادي عبدي (مطمي، 1988)، وقد نزحوا من شفاف وادي الأبيض أي من عند التوابة وجاؤوا إلى هذه المنطقة عبر تيغانيمين (بن ضيف الله، 1988).

II - 1 - جـ - عرش بني سعادة: يضم أولاد أحميدان، أمعاليم، اعكافن أو أثعكاف، أولاد تاغيت. ويتواجدون في نارة، شالمة، أبريض والقرية السفلى في كل من ورقة وأوغانيم.

II - 1 - د - قبائل أمنطان: هي أولاد عبدلي المسعود أوصالح، ويتواجدون أسفل وادي عبدي.

II - 1 - ه - قبائل تاقوست: هي أولاد ناصر واقبالو، ويتواجدون أسفل وادي الأحمر.

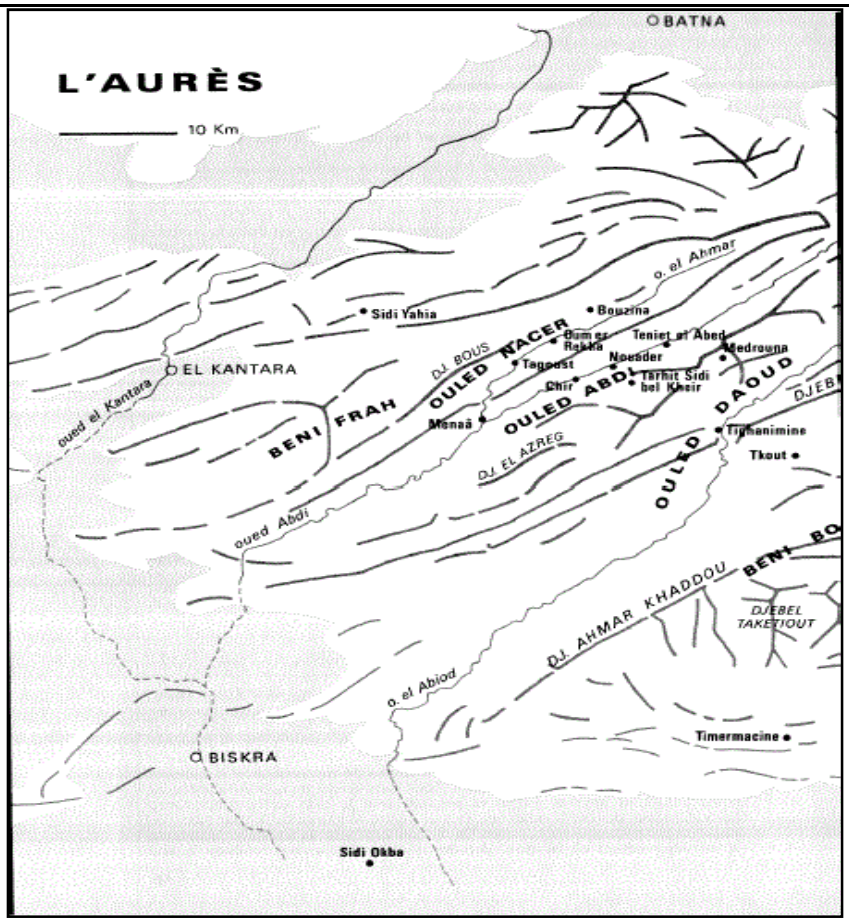
II - 1 - و - قبائل لأرباع: ويتواجدون بالأرباع الجبل.

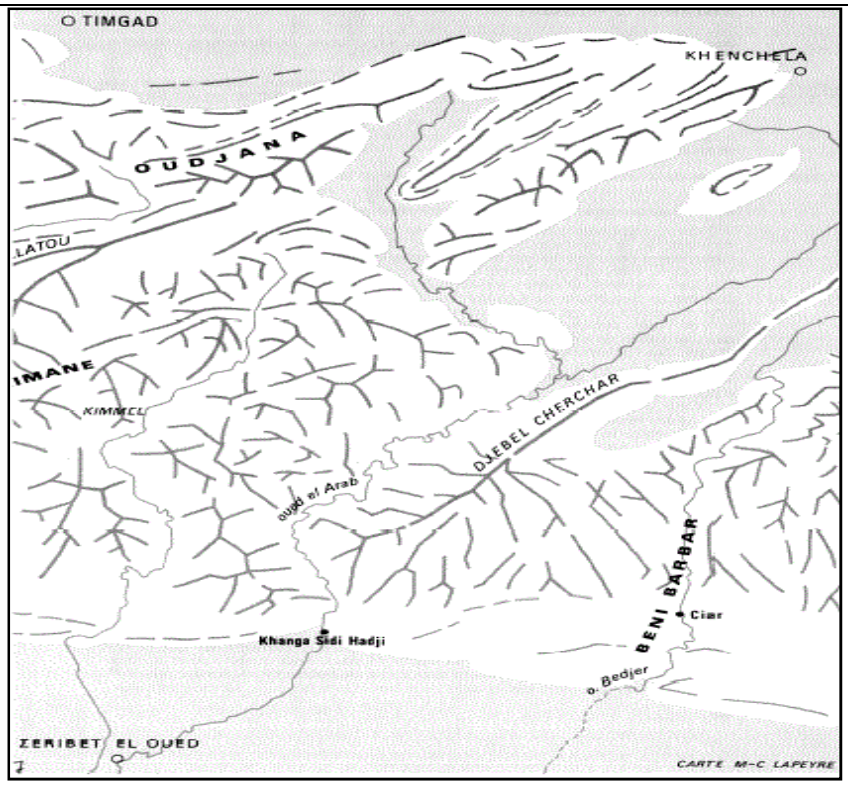
II - 1 - ز - عرش بني بوسليمان: يضم أولاد عبد السلام، أولاد عبد الرزاق ،أولاد مرداس، أولاد حمزة، أولاد قاسم، أولاد أسعادنة، أولاد عبد الرحمان، أولاد سالم، أولاد زكري ،أولاد سعدية وأولاد الحاج، وقد ونفى الاستعمار عدد كبير من أسر هدا العرش إلى شعبة سطيف والعلمة.

II - 1 - حـ - عرش غسيرة: يضم قبائل لخذارة، أولاد بوعكاز، أولاد ايدير، أولاد عابد، أولاد ورياش، أولاد سليمان، أولاد ميمون، أولاد منصور، أولاد يحيى وأولاد عبد المومن، ويتواجدون على حافتي وادي غسيرة، ونفى الاستعمار عدة أسر إلى تبسة.

II - 1 - ط - عرش احمر خدو: يضم الشرفاء، السراحنة، بنو ملكم، أولاد عبد الرحمن، أكباش أولاد أيوب، أولاد سليمان بن عيسى، أهل لولاش وأولاد أزرارة ولعشاش، ويتواجدون بالقابل.

II - 1 - ي - دوار مشونش وبنيان: يضم قبائل بنو يحمد، أولاد علوي والتوابة (مطمي، 1988).





شكل 2: خريطة منطقة الأوراس بقبائلها الرئيسية (Colonna, 1980).

II - 2 - السكان القدامى:

II - 2 - أ - العناصرالبربرية:

سكن الأمازيغ المنطقة الشمالية للجزائر، التي من ضمنها منطقة الأوراس منذ أقدم العصور، وقد ساعدهم على الارتقاء في مدارج الحضارة، تنوع الطبيعة من جبال وسهول وأحواض جبلية وعيون وأودية وكهوف، خاصة سفوح الأوراس الجنوبية، والقبائل الأمازغية التي سكنت جبال الأوراس أكثر من أن تحصى، منها :

- قبيلة هوارة: نزحت من موطنها الأصلي طرابلس وبرقة وسكنوا جبل أوراس.

- قبيلة كتامة : ومن مدنها الشهيرة جيجل والقل وسكيكدة وسطيف وقسنطينة إلى جبل أوراس وما حوله من المدن مثل : بغاي، طبنة، خنشلة، منعة، نقاوس وبلزمة إلى حدود الزاب الشمالية.

- قبيلة زناتة (مطمر، 2015): وبربر الأوراس في غالبيتهم العظمي ينتمون إلى زناتة التي تشكل شعبا كبيرا وقبائل عديدة (رحماني، 2007).

قبيلة زناتة وهوارة ذات الأصول الشرقية أصبحت شاوية الوقت الحاضر (Masqueray, 1880).

المصادر العربية الإسلامية تذكر لنا سكان المغرب والأوراس على أنهم بربر وأنهم أقوام وشعوب وقبائل، وإن اختلفت أصولهم وكثرت فروعهم، إلا أنهم ينتمون إلى أصول واحدة، فهم من بقايا ولد حام بن نوح عليه السلام (رحماني، 2007). والملاحظ أن الإحالة التاريخية لكثير من نسَابة البربر على منحدرهم الأصلي، قد تتميز بحرصها على إبراز مشرقيتها، فهي تجعل موطنهم الأول اليمن أو بلاد العرب أو فلسطين. كما أن كثير من المؤرخين المسلمين يرجعون وحدة الأصل البربري إلى الأرُومة العربية (عشراتي، 2007).

إن بلاد البربر لم تكن فارغة من الجنس البشري؛ طوال فترة زمنية تمتد إلى عشرات الآلاف من السنين. وحتى ابن خلدون نفسه يعترف بهذا عندما يصرح بأن البربر كانوا في ديارهم منذ حقب زمنية بعيدة. ولدعم هذا الرأي لا بد من الحديث عن هذا الموضوع في جانبه العلمي المعزز بالمكتشفات الأثرية والحفرية، وأهمها:

- **إنسان الأطلس**: أُكتشف عن طريق الأبحاث الأثرية التي تمت في أماكن عديدة من الأقطار المغربية، ويعتقد المختصون أنه شبيه بالأثر المكتشف في الصين، ثم الذي عثر عليه في جاوة وتانزانيا.

- **إنسان نياندرتال**: البقايا الهامة التي اكتشفت في مغارة جبل أرحود بالمغرب الأقصى، وبعض المواقع في كل من الجزائر وتونس. وسماه العلماء نسبة إلى منطقة في ألمانيا وجدت فيها الآثار الأولى لهذا المخلوق. وقد تردد العلماء في الإقرار بإنسانية هذين المخلوقين للصفات البهيمية التي يتميزان بها، غير أن استعمالهما لبعض الأدوات الحجرية، جعل بعضهم يعتقدون أنهما يمكن أن ينسبا للإنسان العاقل. أما البقايا الإنسانية التي لا شك فيها، فتتمثل في :

- إنسان مشتى العربي بالجزائر، وإنسان ما قبل المتوسطي في منطقة قفصة بتونس (الدراجي، 2010).

II - 2 - ب - العناصر غير البربرية:

من المؤكد أن هناك سلالات وأعراقا أخرى ساكنت البربرية، فمن المؤرخين من يذكر أنه حدثت لجوءات فارسية وأوروبية ويهودية وزنجية نزلت بالوطن البربري وسكنته واندمجت فيه، وهي حال الأوطان والأقاليم جملة، إذ أن التمازج البشري شرط تاريخي مستمر ما استمرت الحياة (عشراتي، 2007). جل المؤرخين يفرقون بين ثلاثة طوائف من السكان كانوا يسكنون الأوراس زمان الفتح الإسلامي وهم الروم والأفارقة والبربر (رحماني، 2007). ولقد استقطب سهل أريس إهتمام الشعوب المختلفة التي استعمرت البلد.

- الرومان: كان لهم منشئات حيث وجدت آثار لقنوات سقي حفروها على طول الوادي الأبيض (Besnier, 1899). ونقيشة أريس التي وجدت في موقع لعرارة بآريس، التي كَتبها ملك المور Vartaria (Morizot, 1989)، ويسمى أيضا أورتياس هو ملك خط الزاب المجاور للأوراس. النص نقش في الربع الأخير من القرن الخامس ميلادي وبداية الثلث الثاني للقرن السادس ميلادي. أما الملك Masties (القرن الخامس ميلادي) فقد أصبح في خلاف مع الوندال، فأعلن نفسه إمبراطورا، حيث ورد في النقيشة : أن ماستياس لم يخن وعدا ولا نقض عهدا سواء بالنسبة للرومان أو المور (Carcopino *et al.,*1944).

بالإضافة لذلك وجد في بعلي قرب الوادي الأبيض صندوق جنائز أستخدم في الدور الأسفل للإمبراطورية الرومانية لتحديد محراب الكنيسة، أعيدت فيه إستخدام العناصر الزخرفية الملاحظة في الشواهد الوثنية أو المسيحية الملاحظة في جدار تيارت التي يمكن ان نعتبرها مزامنة لها (Morizot, 1989).

أما عن حالات الاختلاط بين الروم والبربر، فالمصادر لا تذكر لنا إلا حالة تزاوج واحدة، والمتمثلة في زواج ملكة الأوراس (585-712) Kahina أو المسماة أيضا بـ Dihya بأحد الروم وكان لها منه ولد (رحماني، 2007).

- البيزنطيون: بعدما قاموا بتقوية الإمبراطورية في شمال إفريقيا احتلوا الأوراس (Carcopino *et al.,* 1944).

- بدأت العناصر العربية في التوافد على المغرب مع بدايات الفتح الإسلامي للمنطقة، خاصة وأن الفتوحات كانت تستلزم من الجُند المرَابَطة في الإقليم المراد فتحه. ولما كان الأوراس منطقة مضطربة في مراحل الفتح الأولى، وطوال مرحلة عصر الولاة، والثورات التي أشعلها الخوارج على ولاة بني أمية فقد اتجه العرب إلى تفضيل المناطق الأخرى عن الأوراس، فاستقروا بأعداد كبيرة في طبنة وبسكرة وسطيف ومسيلة ولم يشهد التواجد العربي في منطقة الأوراس انتعاشا واستقرارا إلى غاية مجيء الهلاليين. والعرب لم يبقوا منفصلين عن السكان المحليين على عادة المستعمرين السابقين للمغرب بل حدث تزاوج واختلاط بينهم وبين البربر(رحماني، 2007). ولقد ظهرت العقيدة الإسلامية في المنطقة بظهور الدين الإسلامي فيها (مطمي، 1988)، ومن المؤكد تواجد الأنساب القيسية (وتعني الشيوخ و الولاة وهذين المصطلحين يستخدمان فقط لوصف الأشخاص الذين يعينون في وظيفة مقدسة) في عدد كبير من قبائل الأوراس إن لم يكن الكل، وآريس

عرفت العديد من العائلات المرابطية. فاللحالحة أنسال مرابطي أولاد داود كانوا موجودين على رأسهم منذ انطلاقهم من تاغيت سيدي بلخير واستقروا في الشمال في سهل خصب صغير (تحمامت)، كما أن شرفة الأوراس الأوسط هم من قبائل المرابطين المتجانسين (Colonna, 1980).

ـ الأتراك كان لهم طموح لإخضاع الشعب الأوراسي، ولكن أولاد داود كباقي جيرانهم لم يتركوا مجال عبور للأتراك إلا تحت شروط خاصة (Masqueray, 1879).

ـ كما اختار الفرنسيون سهل آريس لجعله مقر بداية هيمنتهم في الأوراس، فمنذ 1886 كان مكتب العرب قائما في آريس (Besnier, 1899).

الفصل الثاني: الدم والزمر الدموية

الفصل الثاني: الدم و الزمر الدموية

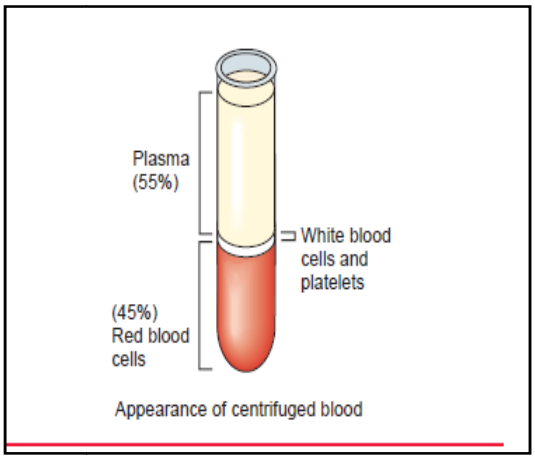
I - الدم:

I - 1- تعريفه: عبارة عن نسيج يتألف من مجموعة متنوعة من الخلايا التي تسبح في وسط سائل لزج هو البلازما، وهو من الأنسجة الرابطة السائلة ولكنه الأكثر ديناميكية وتخصصا في الجهاز الناقل (الصفدي، 2003).

تقنيا، الدم هو سائل ناقل مضخ من طرف القلب إلى جميع أعضاء الجسم، وبعدها يعود للقلب ليضخه مرة أخرى. كما يعتبر الدم نسيج ومائع في نفس الوقت، فهو نسيج لأنه عبارة عن مجموعة متخصصة من الخلايا التي تقوم بوظائف محددة والتي تسبح في البلازما وهذا ما يعطي الدم صفة الميوعة (Rogers *et al.*, 2011).

وتضاف للدم في كل لحظة عشرات الأنواع من المواد الغذائية المختلفة على شكل نواتج هضم المواد الغذائية المختلفة كما يضاف إليه الأكسجين من الرئتين وهرمونات عديدة، وتزال من الدم أنواع مختلفة المواد على شكل فضلات تطرح بواسطة الكليتين مع البول أو CO_2 بواسطة الرئتين. وعلى الرغم من الإضافة والطرح يبقى الدم محافظا على تركيبه ومكوناته وخواصه. ويشكل الدم المحيط الداخلي للجسم الذي يتميز بالثبوتية بالرغم من تبدل المحيط الخارجي. ويشكل الدم حوالي 5 لتر ويمثل 7,7 % من وزن الجسم (العلوجي، 2014).

I-2- مكونات الدم: يتكون الدم من جزء سائل يعرف بالبلازما وعدد من الخلايا تعرف بالعناصر المكونة وهي الكريات الحمر (Erythrocytes) والكريات البيض (leukocytes) الصفيحات الدموية (platelets) (خلايا خثرية) وجميعها تسبح في البلازما (الصفدي، 2003).



شكل3 : مكونات الدم لدى شخص بالغ سليم (Allen *et al.*,2009)

I - 2 - أ - بلازما الدم (blood plasma): وتكون مابين 55% - 70% من حجم الدم، تتكون من 93% ماء و7% مواد صلبة وهي:

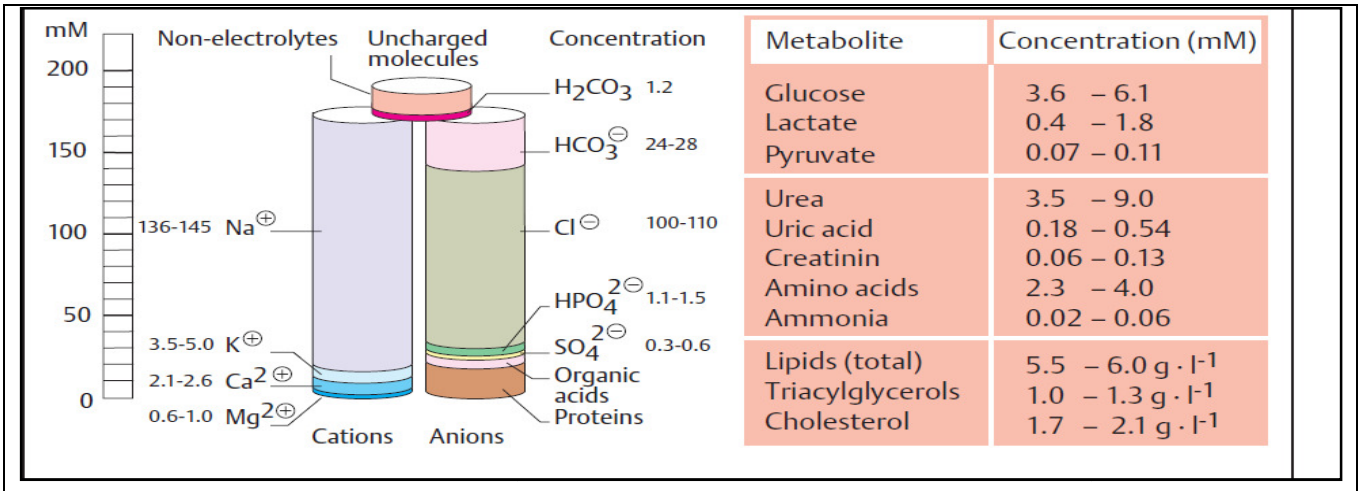
I - 2 - أ - أ - بروتينات : مثل الفيبريوجين، الألبيومين، والجلوبيولين.

I - 2 - أ - ب - الكربوهيدرات : وأهمها الجلوكوز.

I - 2 - أ - ج - مواد نيتروجينية : مثل اليوريا وحض اليوريك.

I - 2 - أ - د - مواد غير عضوية : مثل الصوديوم، الكالسيوم وغيرها.

I - 2 - أ - هـ - انزيمات وأجسام مضادة (الصفدي، 2003).

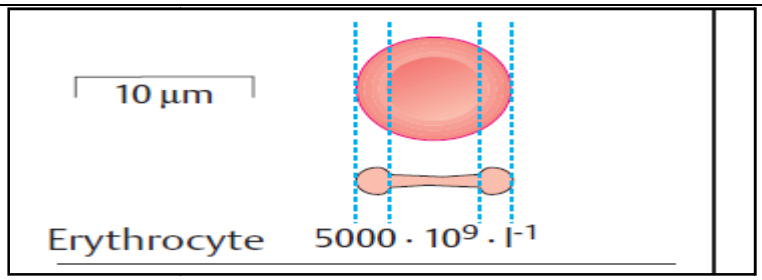


Metabolite	Concentration (mM)
Glucose	3.6 – 6.1
Lactate	0.4 – 1.8
Pyruvate	0.07 – 0.11
Urea	3.5 – 9.0
Uric acid	0.18 – 0.54
Creatinin	0.06 – 0.13
Amino acids	2.3 – 4.0
Ammonia	0.02 – 0.06
Lipids (total)	5.5 – 6.0 g · l-1
Triacylglycerols	1.0 – 1.3 g · l-1
Cholesterol	1.7 – 2.1 g · l-1

شكل 4 : مكونات بلازما الدم (Koolman *et al.*, 2005)

I - 2 - ب - خلايا الدم (Blood cells):

I - 2 - ب - أ - كريات الدم الحمراء (Erythrocyte): تظهر تحت المجهر على شكل مستدير مقعر عديمة النواة، وتمتاز بالمرونة وقابليتها في تغيير حجمها وذلك لتسهيل مرورها خلال الشعيرات الدموية، وتحتوي على بروتينات ودهون ومركب الهيبوجلوبين، وتغلف بغلاف خاص يمتاز برقته الأمر الذي يساعد على تمرير المواد. عددها عند الرجل من 5-5,5 مليون كرية لكل 1 سم^3 وعند المرأة بين 4,2-4,8 مليون كرية لكل 1 سم^3، لكن هذا العدد يزداد عند الإقامة في المرتفعات لمدة طويلة لتعمل على تعويض النقص الحاصل للأكسجين (الصفدي، 2003).



شكل 5 : أبعاد كرية دموية حمراء (Koolman *et al.*, 2005)

ـ غشاء الكرية الحمراء (red cell membrane) : يتكون من:

ـ الغشاء سيتوبلازمي (Cytoplasmic membrane): بنيته هي نفس بنية الغلاف الخلوي المعروف، يتكون من طبقتين من الليبيدات أين تتخللها البروتينات، بعض هذه البروتينات ناقلة للشوارد والبعض الآخر عبارة عن مستقبلات غشائية (Martinez, 2007).

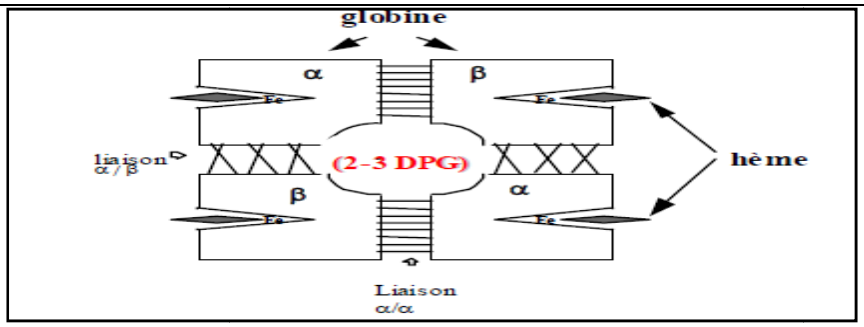
ـ الهيكل الخلوي للكرية الحمراء(Cetoskeleton of red cell): هو مسؤول على الخصائص الميكانيكية للكريات الدموية الحمراء، ذو بنية شبكية مكونة من البروتينات التي تلتصق في الجهة الداخلية للكرية الدموية الحمراء، والمركب البروتيني الرئيسي هو السبيكتين (spectine) (Martinez, 2007) يوجد على سطح غشاء الكرية الدموية الحمراء مجموعة من الجزيئات التي تمنح الخصوصية لكل مجموعة دم (وهذا ما يميز خلايا الدم الحمراء إلى فصائل). وفي الغالب فإن المواد المكونة لزمرة الدم عبارة عن كربوهيدرات مرتبطة بالبروتينات، ودائما تكون البنية الكيمائية للجزء الكربوهيدراتي هي من يحدد زمرة الدم. وأصبح ثابتا الآن أن تلك المواد هي عبارة عن مولدات ضد (antigens) قادرة على تحريض إنتاج الأجسام المضادة (antibodies).

تتم عملية كشف وتمييز مولدات الضد للزمرة الدموية باستعمال مصل دم يحتوي على هذه الأجسام المضادة. والعدد الكبير لمختلف مولدات الضد للكرية الدموية الحمراء تجعل من غير المحتمل جدا أن الأشخاص بخلاف التوائم الحقيقية لهم نفس ترتيب المواد المحددة للزمر الدموية (Rogers *et al.*, 2011) .

ـ الهيموجلوبين (Hemoglobine Hb): هو المكون الرئيسي للكرية الدموية الحمراء.

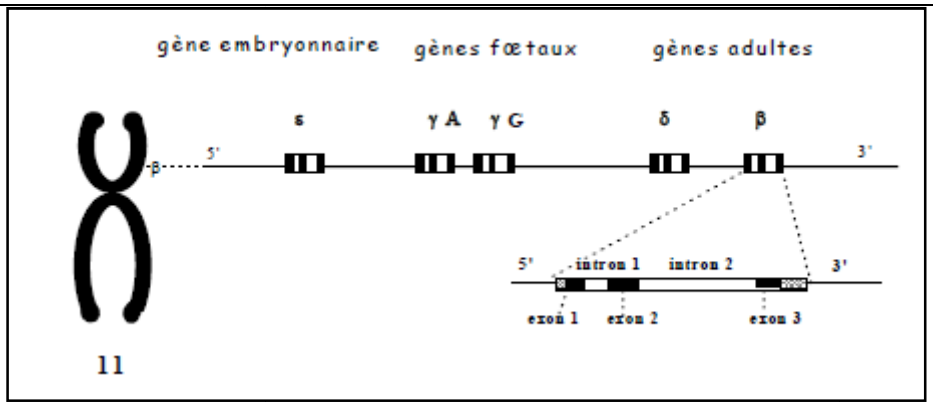
ـ الوظيفة: الـ Hb مسؤول على نقل الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون، والمبادلات الغازية على مستوى الأنسجة والرئة.

ـ البنية: الـ Hb عبارة عن بروتين مكون من وحدات رباعية غير متجانسة تتكون من أربع سلاسل من الغلوبين وأربع جزيئات من الهيم (Martinez, 2007).

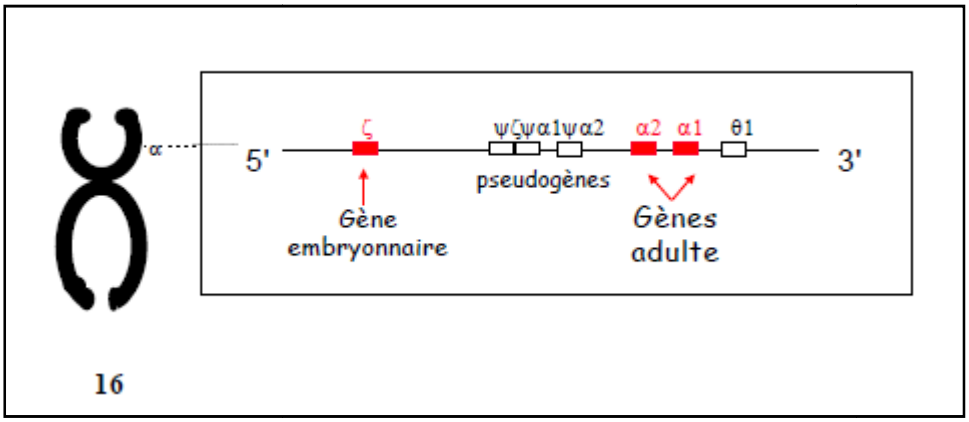


شكل 6 : جزيئ الهيموغلوبين (Martinez, 2007)

تتكون سلاسل الهيموغلوبين انطلاقا من جينات مقسمة لعائلتين، حيث الجينات من نوع α متوضعة على الكروموزوم 16 وجينات من نوع β متوضعة على الكروموزوم 11.



شكل 7: جينات β غلوبيلين (Martinez, 2007)



شكل 8: جينات α غلوبيلين (Martinez, 2007)

I - 2 - ب - ب - الكريات الدموية البيضاء (Leukocytes):

وتضم هذه الكريات أنواع متعددة تختلف عن الخلايا الحمراء، منها أنها لا تحتوي على أي هيموجلوبين، وأنها أكبر حجما وهي ذات نواة ولهذا فهي تتكاثر وتتوالد وهي أقل عددا وأقصر عمرا، يصل عدد الخلايا من 5 إلى 9 آلاف في 1سم^3 دم، حيث تعطي نسبة 1 لكل 700 كرة حمراء. وتقسم الكريات البيضاء إلى قسمين رئيسيين هما:

- الكريات البيض المحببة (Granulocytes): وهي تدعى كثيرة النوى وتنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:

- كريات الدم المتعادلة (Neutrophils): نسبتها من 60- 70% من مجموع الكريات البيض ولها قدرة كبيرة على الدفاع ضد العناصر الالتهابية ولاسيما الجراثيم بسبب سهولة حركتها وطاقتها على الابتلاع.

- كريات الدم الحامضية (Eosinophils): لا تتجاوز نسبتها 2- 4% ويرتفع عددها في حالات الحساسية مثل الأكزيما والربو و الإصابة بالطفيليات (الصفدي، 2003).

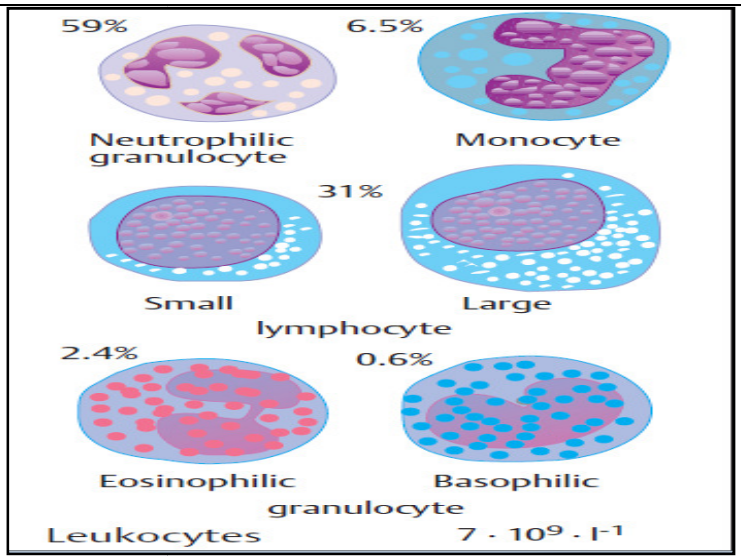
- كريات الدم القاعدية (Basophils): لا تتجاوز نسبتها من0,5-1% وهي تحتفظ بنصف الهيستامين الموجود في الدم، لذلك يعتقد أن لها علاقة بحوادث فرط الحساسية.

ـ الكريات البيض غير المحببة (Agranulocytes): وتدعى وحيدة النوى لأنها تمتلك نواة واحدة مفصصة تتصف بقدرتها على التكاثر والانقسام وتنقسم إلى نوعين :

- الخلايا الوحيدة (Monocytes): ونسبتها 3- 8% من الخلايا البيضاء.
- الخلايا اللمفية (Lymphocyts): نسبتها من 20- 25% من الكريات البيضاء وهي نوعان:

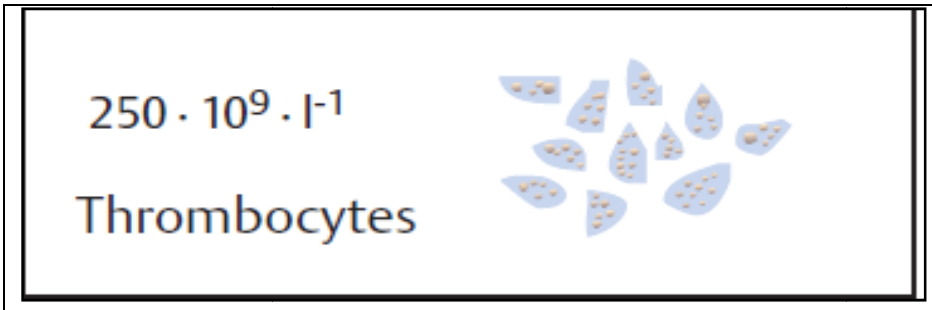
- الخلايا التائية (T-cells): تفرز مادة اللمفوكين (lymphokyne) وتعمل على تشجيع الخلايا البالعة على القيام بالبلعمة، فهي مسؤولة عن المناعة الخلوية (Celluler immunity).

- الخلايا البائية (B-cells): وتفرز الغلوبيلينات المناعية (Immunoglubulins) لمقاومة الجراثيم، و بالتالي فهي مسؤولة عن المناعة الخلطية (Humoral immunity) (الصفدي، 2003).



شكل 9 : الكريات الدموية البيضاء (Koolman *et al.*, 2005)

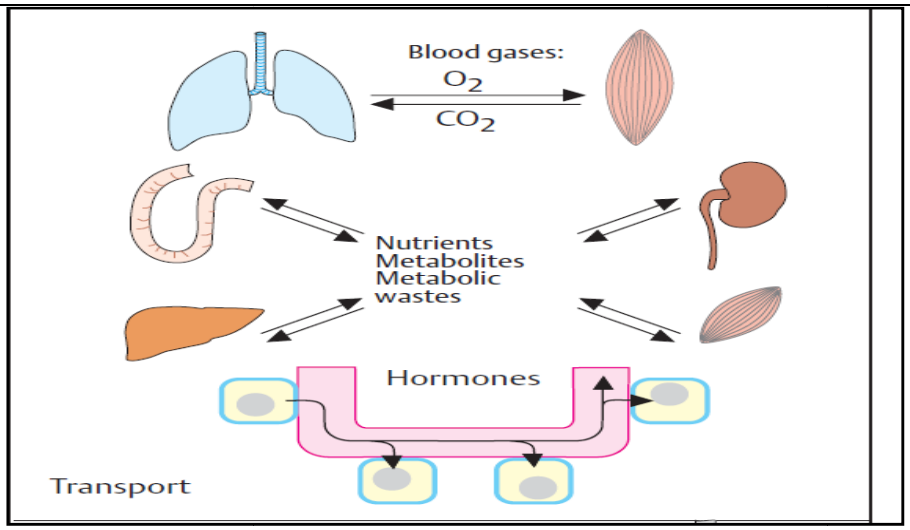
I ـ 2 ـ ج ـ الصفائح الدموية (blood platelets): وهي أقراص ذات أحجام مختلفة مقعرة الجانبين شكلها بيضاوي أو دائري، ويدخل في بنائها الميتوكوندريا والريبوزوم وخيوط دقيقة ومواد كميائية مختلفة، وتتصف بسرعة تبدلها ولزوجة سطحها ويتراوح عددها عند الإنسان ما بين 250 ألف إلى 400 ألف لكل 1مم^3 دم (الصفدي، 2003).



شكل 10 : الصفائح الدموية (Koolman *et al.*,2005)

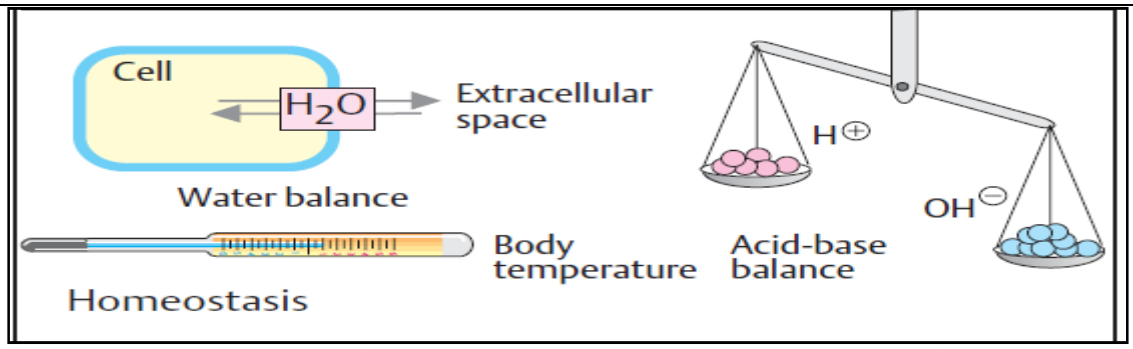
I - 3 - وظائف الدم: يمكن اجمالها في النقاط التالية :

- نقل غاز الأوكسجين من الرئتين إلى الخلايا وثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الرئتين.
- الوظيفة الغذائية: يقوم الدم بنقل العناصر الغذائية لاسيما الجلوكوز، الأحماض الأمنية، الدهون والفيتامينات والمعادن من الجهاز الهضمي عند مستوى الأمعاء إلى مختلف أنسجة الجسم.
- الإخراج: يقوم الدم بطرح فضلات الإستقلاب خاصة البولينا (Urea) وحامض البوليك (Uric acid) خارج الجسم عن طريق أعضاء الإخراج خاصة الكلية (العلوجي، 2014).
- نقل وتنظيم إفرازات الهرمونات: حيث يقوم الدم بنقل الهرمونات التي تفرزها الغدد إلى الأنسجة كما أن إفراز الهرمون يتم بواسطة الدم، فعندما يرتفع معدل الهرمون في الدم عن المستوى السوي يقل إفرازه، وعندما يقل معدله في الدم يزيد إفرازه، وتدعى هذه العملية بالتغذية الراجعة (feed back) (العلوجي، 2014).



شكل 11: وظيفة النقل للدم (Koolman *et al.*,2005)

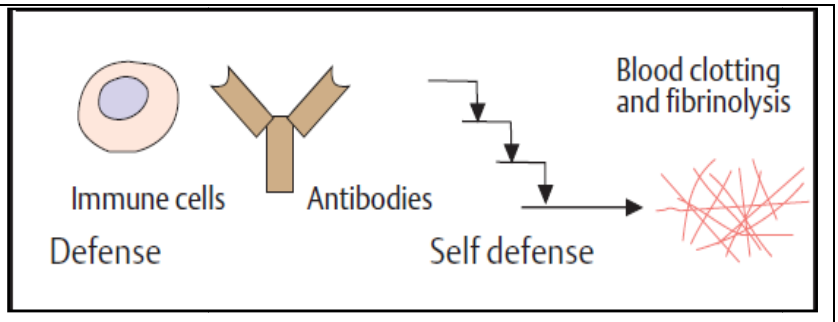
- المحافظة على توازن القواعد والحوامض: حيث تعمل البروتينات كعوامل منظمة (Buffers)، فالدم يحتوي على العديد من الأنظمة الواقية للحفاظ على درجة الـ pH المناسبة، وأهم هذه الأنظمة هو نظام البيكربونات وحامض الكربونيك .
- الحفاظ على توازن الماء: إذ يقوم الدم بنقل السائل الفائض من الأنسجة إلى الكليتين والغدد العرقية لطرحه خارج الجسم، فيعمل بذلك على حفظ توازن الماء، أي أن الماء الداخل للجسم يساوي الماء الخارج منه.
- الحفاظ على توازن حرارة الجسم (العلوجي، 2014).



شكل 12 : وظيفة التوازن للدم (Koolman *et al.*, 2005)

- عملية التخثر: يعمل الدم على الوقاية من النزيف بواسطة التخثر فيحافظ على كمية الدم الطبيعية في الجسم.
- الدفاع أو المقاومة : يقوم الدم بالدفاع عن الجسم بواسطة آليتين هما:

- تكوين الأجسام المضادة (Antibodies) و مضادات السموم (Antitoxins) التي تقوم بحماية الجسم ضد الجراثيم والسموم.
- البلعمة (phgocytosis): حيث تقوم الكريات البيضاء بابتلاع الجراثيم (العلوجي، 2014).



شكل 13: وظيفة الدفاع والتخثر (Koolman *et al.*, 2005)

II - الزمر الدموية (Blood groups) :

II - 1 - تعريفها:

إن مفهوم زمرة (مجموعة) الدم حرفيا معرف من عبارتين « زمرة » و« دم ». هذه الأخيرة محددة بمجموعة من الأفراد يشتركون في صفة أو أكثر معبر عنها في الدم. والمقصود بالصفات الخصائص المعبر عنها وراثيا. مفهوم زمرة الدم يمكن أن يعرف أيضا بأنه كل ما يعبر عن التباين الوراثي البشري المكتشف في الدم. إنه مفهوم واسع يشمل تعدد كل الأشكال البشرية الممثلة بمجموعة من الجزيئات المعبرة عن التباين الوراثي الذي يحدد المناعية بحقلها التطبيقي (Otmani, 2009).

وزمرة الدم يمكن أن تعرف أيضا، بأنها صفة وراثية لسطح الكرية الدموية الحمراء، تستبين بواسطة جسم مضاد خاص (alloantibody).

هل فصائل الدم يجب أن تكون موجودة على خلايا الدم الحمراء فقط؟ هذا هو المعنى المعتاد، على الرغم أن مستضدات (محددات) الصفائح الدموية والكريات الدموية البيضاء المتعادلة يمكن أن تعرف بأنها تشكل زمر دموية. الزمر الدموية لا يجب أن تكون نوعية، أو نوعية لأي خلية دم، ومعظمها مكتشفة في أنواع خلايا أخرى.

مستضدات الزمر الدموية قد تكون عبارة عن:

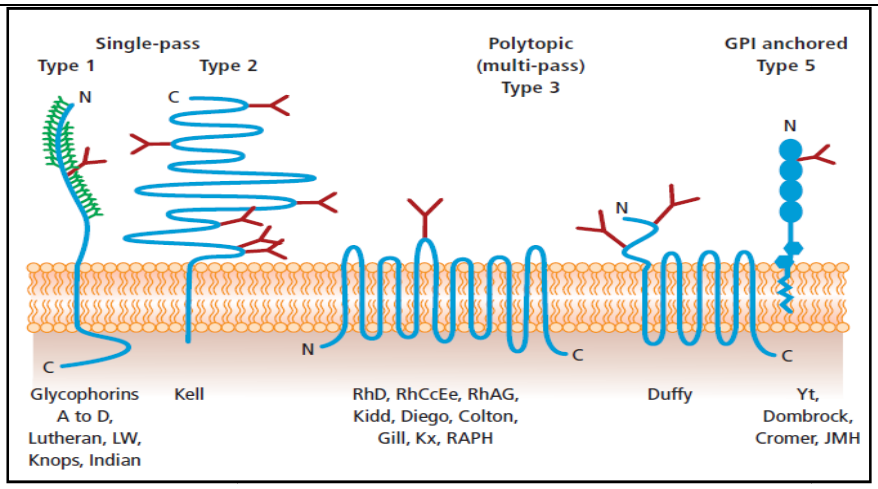
- بروتينات.
- بروتينات سكرية، مع أجسام مضادة تتعرف أولا على متعدد الببتيد الجزء الأهم.
- بروتينات سكرية، مع أجسام مضادة تتعرف على النصف الكربوهدراتي (Daniels, 2010).
- دهون سكرية، مع أجسام مضادة تتعرف على الجزء الكربوهدراتي.

تعدد أشكال زمرة الدم يمكن أن يكون ممثل بشكل أساسي عن وجود أو غياب وحدة كاملة لجزيئ كبير على سبيل المثال مستضد RhD، أو بشكل ثانوي مثل تغيير حمض أميني واحد على سبيل المثال مستضد Fya و Fyb أو اختلاف في سكر أحادي واحد مثل في مستضد A وB (Daniels, 2010).

عرف Charles Salmon نظام الزمرة الدموية كما يأتي: مجموعة مستضدات محدثة وراثياً ومستقّلة مورثياً يعبر عنها على سطح نمط أو أكثر من خلايا الدم (علي، 2015).

ومنذ اكتشاف أول الزمر الدموية عند الإنسان جرى التعرف على عدد كبير من مستضدات الكريات الحمر، وقد جمعت معظم مستضدات زمر الدم للكريات الحمر في نظم، وكل نظام يعرف كمجموعة مستضدات تكون الوحدة المورثية التي تنظمها مستقّلة عن النظم الأخرى.

تُحدد الزمر الدموية وراثياً، وهو يحمل التعدد في المجموعات السكانية المختلفة، وإلى اليوم تم الاعتراف ب 30 نظام دم من قبل الجمعية العالمية لنقل الدم ISBT (International Society of Blood Tranfution)، ويستند تصنيف الدم في زمر أو مجموعات إلى وجود مواد مستضدية موروثة أو غيابها على سطح خلايا الدم الحمراء. بعض هذه المستضدات يوجد أيضاً على سطح أنواع أخرى من الخلايا ومفرزات الجسم كاّللعاب، والعرق، والسائل المنوي، والمصل، والدموع والبول، وهي تستعمل في تحقيقات الطب الشرعي، إذا توجد زمر دموية ونسيجية في الوقت نفسه مثل زمرة ABO وزمرة دموية فقط مثل زمرة Rh (علي، 2015).



شكل 14 : مختلف أنواع بروتينات وغليكوبروتينات الزمر الدموية النشطة (Daniels, 2010).

II - 2 - الأهمية السريرية للزمر الدموية (Clinical importance of blood groups):

يعرف اليوم 23 نظاماً للزمر الدموية للكريات الحمراء، لجميعها فائدة علمية لكن من أجل نقل الدم يجب احترام :

- نظامABO : لأن أضداد هذا النظام ثابتة وقوية، ويمكن أن تكون مسؤولة عن حوادث خطيرة لعدم التوافق في نقل الدم (علي، 2015).
- نظام Rh : لأن مستضدات هذه النظم، وغالباً نظام Kell، هي الأكثر تمنيعاً، ووجود أضداد لها يمكن أن يكون مسؤولاً عن حوادث نقل دم خطيرة وداء انحلالي لحديثي الولادة.
- النظم الأخرى تكون لها أهمية في نقل الدم والحمل عندما يكون الشخص حاملاً لضد لا نظامي موجهاً ضد أحد مستضدات الكريات الحمر (علي، 2015).

بعض أضداد الزمر الدموية تملك القدرة على إحداث تحطيم سريع للكريات الحمر المنقولة الحاملة للمستضد الموافق، مما يؤدي إلى ارتكاس نقل دم انحلالي إما مباشرة أو بعد عدة أيام من النقل، في أسوأ حالاته يؤدي ارتكاس نقل الدم الانحلالي إلى تخّثر منتشر داخل الأوعية، وقصور الكلية والموت، وفي شكله المعتدل ينقص فعالية نقل الدم. إن أضداد زمرة الدم من النمط IgG (Immunoglobulins G) تعبر المشيمة خلال الحمل وتحلّ كريات حمر الجنين المعبرة عن المستضد الموافق؛ وهذا قد يسبب فقر دمٍ انحلالياً جنينياً . والعديد من أضداد الزمر الدموية تملك القدرة على إحداث داء انحلالي للجنين وحديثي الولادة، لكن الأكثر خطورة هو C وD من نظام Rh وK من نظام Kell.

للزمر الدموية إذاً أهمية سريرية كبيرة في نقل الدم وزرع الأعضاء، فقد كان اكتشاف نظام ABO واحداً من أهم العوامل التي جعلت ممارسة نقل الدم ممكنة، لكن بعد أن تم فهم زمر الدم ABO لم تعد نتائجه مقتصرة على أن عالم نقل الدم أصبح أكثر أمناً بكثير، إذ يستخدم نمط الدم ABO للأفراد من قبل المحامين في متابعة

الأبوة، ومن قبل الشرطة في علم الجريمة ومن قبل علماء الأنتربولوجيا في دراسة الشعوب المختلفة (علي، 2015).

II - 3 - الأهمية البيولوجية للزمر الدموية (Biological importance of blood groups):

الأهمية البيولوجية لمولدات الضد للزمرة الدموية إما أن تكون معروفة أو تستنتج من بنيتها. وتكمن هذه الأهمية في الوظائف التي تقوم بها مولدات الضد والتي تتمثل في:

- نواقل لجزيئات مهمة عبر غشاء الكرية الدموية الحمراء.
- مستقبلات لمحفزات خارجية والتصاق الخلية.
- منظمات لمتمم التعرف على الذات من أجل منع هدم الكرية الدموية الحمراء.
- الأنزيمات.
- مثبتات لغشاء الكرية الدموية الحمراء على الهيكل الخلوي (Cytoskeleton).
- مزودة بمصفوفة الكربوهيدرات خارج الخلية لحماية الخلايا من التلف الميكانيكي وهجوم الجراثيم (Daniels, 2010).

II - 4 - اصطلاح وتصنيف الزمر الدموية (Blood group terminology and classification) :

منذ اكتشاف نظام الزمر الدموية ABO في عام 1900، تم التعرف على العديد من مستضدات زمر الدم واستخدمت العديد من الأساليب المختلفة من المصطلحات (Terminologies). وتشمل تمثيل الأليلات كالتالي : حالة الأحرف الكبيرة مثل (A, B, M, N)؛ حالة الأحرف الكبيرة والصغيرة معا لتمثيل مستضدات تضادية مثل (S, s; K, k)؛ حروف فوقية (superscript letters) مثل (Fy^a, Fy^b)، وأرقام مثل (Lu6, Lu9). وقد استخدمت مجموعة متنوعة من أنماط مختلفة من المصطلحات حتى داخل نظام واحد على سبيل المثال : نظام (K, k;Kp^a, Kp^b, Kp^c; K12, K13 Kell).

في سنة 1980 أنشأت الجمعية العالمية لنقل الدم (ISBT) فرقة عمل لوضع واستنباط المصطلحات العددية لزمر الدم القائمة على الجانب الوراثي (جدول1).

لكل نظام عدد مكون من ثلاثة أرقام بالإضافة إلى رمز مكون من 3-5 حروف كبيرة. ومن الأمثلة على ذلك، نظام Kell أوKEL يرمز له بـ (006) (جدول2). كل مستضد داخل هذا النظام يرمز له بعدد مكون من ثلاث أرقام. المستضد K يرمز له بـ (001) وKp^a بـ (003)، وبذلك يصبح لدينا 006001 أو KEL1 و006003 أوKEL3 على التوالي. نادرا ما يستخدم الرمز العددي الكامل، الرموز الحرف رقمية مع نزع الأصفار الزائدة تعتبر الأكثر استعمالا. الأنماط الظاهرية تتكون من رمز النظام، متبوعة بنقطتين، متبوعة بقائمة الأجسام المضادة المذكورة حاليا (Daniels, 2010).

جدول 1: أنظمة الزمر الدموية (Daniels, 2002)

No.	Name	Symbol	No. of antigens	Associated membrane structures	Gene name(s)	Chromosome
001	ABO	ABO	4	Carbohydrate	*ABO*	9
002	MNS	MNS	43	GPA (CD235A), GPB (CD235B)	*GYPA, GYPB GYPE*	4
003	P	P1	1	Carbohydrate	*P1*	22
004	Rh	RH	46	RhD (CD240D), RhCcEe (CD240CE)	*RHD, RHCE*	1
005	Lutheran	LU	18	CD239, IgSF	*LU*	19
006	Kell	KEL	24	CD238, endopeptidase	*KEL*	7
007	Lewis	LE	6	Carbohydrate	*FUT3*	19
008	Duffy	FY	6	CD234, chemokine receptor	*FY*	1
009	Kidd	JK	3	Urea transporter	*SLC14A1*	18
010	Diego	DI	21	Band 3, anion exchanger (CD233)	*SLC4AE1 (AE1)*	17
011	Yt	YT	2	Acetylcholinesterase	*ACHE*	7
012	Xg	XG	2	Glycoproteins, including CD99	*XG, MIC2*	X/Y
013	Scianna	SC	3	Glycoprotein	*SC*	1
014	Dombrock	DO	5	ADP-ribosyltransferase?	*DO*	12
015	Colton	CO	3	Aquaporin-1	*AQP1*	7
016	Landsteiner-Wiener	LW	3	ICAM-4, IgSF, CD242	*LW*	19
017	Chido/Rodgers	CH/RG	9	C4A, C4B (C′)	*C4A, C4B*	6
018	Hh	H	1	CD173 (Type 2 H), carbohydrate	*FUT1*	19
019	Kx	XK	1	Protein	*XK*	X
020	Gerbich	GE	7	GPC, GPD (CD236)	*GYPC*	2
021	Cromer	CROM	10	CD55, DAF, C′ regulator	*DAF*	1
022	Knops	KN	7	CD35, CR1, C′ regulator	*CR1*	1
023	Indian	IN	2	CD44	*CD44*	11
024	Ok	OK	1	CD147, EMMPRIN, IgSF	*CD147*	19
025	Raph	RAPH	1	Glycoprotein	*MER2*	11
026	John Milton Hagen	JMH	1	CDw108, semaphorin	*SEMA7A*	15

C′, complement; IgSF, immunoglobulin superfamily.

المستضدات الغائبة هي أيضا تدرج ضمن قائمة، مسبوقة برمز سالب. الجينات لها رمز النظام متبوع بنجمة، متبوع بعدد المستضدات المشفرة بواسطة الأليل. من أجل ربط مستضد بوجود نظام زمرة دم يجب أن يكون هناك برهان متين بأن هذا المستضد مشفر بجين أو بمجموعة من الجينات تعبر عن مستضدات أخرى لهذا النظام. من أجل مستضد واحد أو أكثر لتكوين نظام جديد، يجب أن يبين أنه مستقل وراثيا عن جميع الأنظمة الموجودة (Daniels, 2010).

جدول 2 : أمثلة عن مصطلحات نظام Kell (Daniels, 2002)

	Original	Numerical
Antigen	K, k, Kp^a, Kp^b	KEL1, KEL2, KEL3, KEL4
Phenotype	K–k+ Kp(a–b+)	KEL:–1,2,–3,4
Gene	*K, k, Kp^a, Kp^b*	*KEL 1, KEL 2, KEL 3, KEL 4*
	K^o	*KEL 0*
Genotype	*kKp^b/kKp^b*	*KEL 2,4/2,4*
	Ul^a/Ul	*KEL 10/–10*
	kKp^a/K^o	*KEL 2,3/0*

II - 5 - لمحة عن بعض أنظمة الزمر الدموية:

يوجد العديد من أنظمة الزمر الدموية إلا أننا سنتطرق إلى بعض منها :

II - 5 - أ - نظام ABO: والذي سندرسه بشكل مفصل في الفصول القادمة (النظام محل الدراسة).

II - 5 - ب - نظام Rh: كان من المعتقد حتى سنة 1940 إن فصائل الدم هي A,B,AB,O، ولكنه لوحظ بعض حالات وفات عند نقل الدم على الرغم من اتخاذ جميع الاحتياطات الواجبة، وقد ازداد الأمر تعقيدا حتى قام العالمان Karl Landsteiner (1868-1934) وAlexander Solomon Wiener (1907-1976) باكتشاف عامل ريسس (Rhesus factor)، وهي مولدة التصاق جديدة أكتشفت في بادئ الأمر لدى القردة من فصيلة ريسس، وهذا هو سبب تسميتها بعامل ريسس. وتختلف مولدة الالتصاق هذه عن غيرها من مولدات الالتصاق السابقة في أنه لا يقابلها جسم مضاد في البلازما، ولكن دخولها الدم الذي لا يحتوي عليها يجعل الجسم يكون أجسام مضادة لها سرعان ما تتفاعل معها محدثة الالتصاق الدموي. وعليه تكون الاحتمالات المختلفة لمجموعات الدم على النحو التالي: ORh^-,ORh^+,$ABRh^-$,$ABRh^+$,BRh^-, BRh^+,ARh^-,ARh^+.

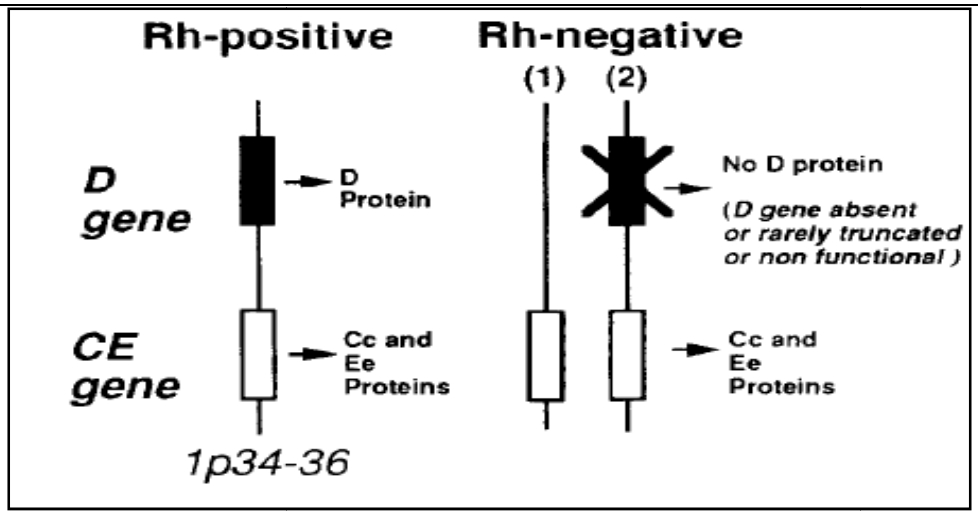
وإذا نقل دم إنسان ذو Rh^+ إلى شخص خال من هذا العامل تتكون أجسام مضادة لهذا العامل، وإذا أجريت عملية نقل دم أخرى لنفس الشخص من شخص موجب في غضون مدة بسيطة من العملية الأولى فإن هذا الشخص تحدث له مضاعفات خطيرة تؤدي إلى الوفاة بسبب الأجسام المضادة لهذا العامل التي تكونت في دمه (صدقي، 2013).

جدول 3: نظام Rh (Yacoub, 2013)

Phénotype Rh standard	Génotypes
Rh positif ou D positif	DD : homozygote Dd : héterozygote
Rh négatif ou D négatif	dd : homozygote

بعد اكتشاف المستضد D، تم اكتشاف مستضدات أخرى مكافئة تسبب التصاق الخلايا في مناطق مختلفة. محددات أنتيجينية أخرى موزعة وهي كالتالي: Agc، AgC، AgE، Age.

جين Rh يقع على الذراع الطويل للكروموزوم رقم1 (1p36-p34). يحتوي على جينات RHD و RHCE التي تكون متوضعة الواحدة تلوى الأخرى. جينات RHD وRHCE لها بنية أو هيكل متماثل (homologs)، ونتجت من تضاعف للجين المشترك للأسلاف. كل جين يحتوي على 10 إكسونات (exons) وتمتد سلسلة الحمض النووي DNA حوالي 75kb. يحيط بجين RHD تتابعين في غاية التماثل يمتدان على طول سلسلة 9kb تدعى"Rhesus boxes". يعتقد أن التهجين الغير متكافئ التماثل هو الذي يولد تتابعات Rhesus boxes وهو السبب الشائع لحذف جين RHD، هذه الحالة توجد في أكثر من 40 % من سكان العالم (DEAN, 2005) .



شكل 15 : النمط أحادي المشيج لنظام RH^+ و RH^- (Yacoub, 2013)

تلعب وراثة هذا العامل دورا خطيرا في حياة الأجنة المتكونة، فإذا حدث وتزوج رجل موجب لعامل ريسس بامرأة سالبة الريسس، فإن الجنين المتكون سيكون RH^+، ويصل دم الجنين الذي يحمل هذا العمل دم الأم عن طريق الشعيرات الدموية المنتشرة في المشيمة ويكون حافزا لتكوين أجسام مضادة في دم الأم، ويصل هذا الدم بدوره إلى الجنين ومعنى ذلك في دم الجنين عامل الريسس والأجسام المضادة التي وصلت من الأم، مما

يؤدي إلى التصاق دموي في الجنين. غير أن ذلك يحدث بصورة محدودة في الجنين الأول الناتج في مثل هذا الزواج، أما في الأجنة التالية فإن دم الأم قد يكون احتوى على الكثير من الأجسام المضادة، كما يكون قد اكتسب القدرة على تكوين هذه الأجسام بسرعة من ذي قبل، مما يسبب حدوث التصاق دموي على نطاق واسع في الأجنة والتي تعرف في هذه الحالة بالأجنة الزرقاء (blue babies). وإذ لم يستخلص دم هذا الجنين عند ولادته ويحل محله دم نقي فإن حياته تكون معرضة لخطر أكيد. ولعل ذلك من الأسباب التي تدعو إلى فحص حالة الأشخاص قبل الزواج لتجنب حدوث مثل هذه الحالات. ويلاحظ أن مثل هذه الحالات لا تحدث إذا كان كلا الأبوين سالب أوكلاهما موجب العامل وكذلك إذا كانت الأم موجبة والأب سالب الريسس (صدقي، 2013).

II - 5 - جـ - نظام MNS:

أكتشف هذا النظام من قبل العالمين Karl Landsteiner و Philip Levine (1900-1987) عام 1927، عندما قاما بحقن دم إنسان مع دم أرانب، ووجدا أن دم الأرانب يكون أجسام مضادة من نوع خاص ضد هذا الدم وقد اكتشفا بعد بحث متواصل بأن الكريات الحمر في دم الإنسان تحمل على سطحها مستضد M أو N. ولكن لا توجد في دم الإنسان أجسام مضادة لها ولهذا لا تؤثر هذه المستضدات عند نقل دم الإنسان. وقد تم اكتشاف نظام فرعي عام 1947 مرتبط بنظام MN هو نظام Ss، حيث يتحكم فيه جين واحد ذو أليلين احدهما سائد والأخر متنحي، ويسود الاعتقاد أن الجين Ss مرتبط ارتباطا معقدا مع الجين MN، وتتم وراثتهما معا، ولهذا تم دمج النظامين تحت اسم نظام MNS (شكارة، 2006).

- عدد المستضدات: 42 تشمل M، N، S وs.
- طبيعة المستضد: بروتين؛ تتابع أحماض أمينية تحدد نوعية مستضدات MNS.
- الجزيئات المرافقة للمستضد: عبارة عن Glycophorins؛ وهي نواقل غشائية تنقل جزيء واحد من الغليكوبروتين (glycoproteins) الذي يحتوي على كربوهيدرات (carbohydrate)، معظمها على شكل حمض السياليك (sialic acid). غليكوفورين A وB تحمل مستضدات MNS، ويمكن أيضا أن تؤدي وظيفة مستقبلات للسيتوكينات (cytokines) والكائنات الممرضة (pathogens)، من بينها طفيلي الملاريا *Plasmodium falciparum*
- جينات MNS: يوجد جينان يشفران لمستضدات MNS، GYPA وGYPB، كلاهما يقعان على الذراع القصير للكروموزوم 4 (4q28.2-q13.1). الجين الثالث، GYPE يمكن أن يساهم في تنوع مستضدات MNS (Dean, 2005).

II - 5 - د - نظام Diego:

يعتبر هذا النظام مهم جدا وجدير بالدراسة لأنه ينتشر في بعض العروق، وقد لوحظ أن هذا النوع يوجد في كل الهنود الأمريكيين و10% من اليابانيين، وأن معظم الأمريكيين البيض لا يحملون هذه المورثات ولكنهم يحملون النوع السالب أي Diego السالب (**الأنصاري**).

- عدد المستضدات: 21؛ من بينها الأكثر أهمية Dia، Dib و Wra.
- طبيعة المستضد: بروتين؛ تتابع أحماض أمينية تحدد نوعية مستضدات نظام Diego.
- الجزيئات المرافقة للمستضد: غليكوبروتينات التي تنقل الشحنات، بروتين نظام Diego هو ناقل غشائي لعدة بروتينات التي تتكامل مع غشاء الكرية الدموية الحمراء RBC. وهو حامل للأيونات (antiporter) الذي يمرر شوارد Cl^- وHCO_3^- عبر غشاء الكرية الدموية الحمراء.
- جين نظام Diego : الجين SLC4A1 يشفر مستضدات نظام Diego ويقع على مستوى الكروموزوم 17(17q21-22)، يحوي هذا الجين على 20 من الإكسونات (exons) التي تشغل أكثر من 18 kbp من ADN (Dean, 2005).

II - 5 - هـ - نظام kell :

هو نظام معقد يحتوي على الكثير من مولدات الضد لها مناعة وراثية عالية (highly immunogenic). وهذه المولدات تعتبر ثالث أكثر فعالية بعد مستضدات نظامي ABO وRh في إثارة تفاعل مناعي. الأجسام المتراصة مع أنتيجينات نظام Kell يمكن أن تسبب مرض انحلال الدم لحديثي الولادة HDN (disease of the newborn hemolytic) (شكارة، 2006).

- عدد المستضدات : 25؛ المستضد K له أهمية سريرية أكثر من مستضدات Kell الأخرى.
- طبيعة المستضد : بروتين؛ تتابع أحماض أمينية تحدد نوعية مستضدات نظام Kell .
- الجزيئات المرافقة للمستضد : غليكوبروتبين ذو وظيفة إنزيمية، وهو ناقل غشائي يسمح بمرور بروتين واحد فقط الذي ينقل مستضدات Kell.
- الجين: الجين KEL يشفر لمستضدات KEL. هو متعدد الأشكال، يحوي أهم أليلين لهما سيادة متعادلة (codominant alleles)؛ K وk .
- نوع الأجسام المضادة : IgG، IgM وهو غير بارز (DEAN, 2005).

ووجود الأليل K سيؤدي إلى تكوين أجسام مضادة ضده، مما يؤثر على عملية نقل الدم ولكن لحسن الحظ هذا الأليل لا يوجد في 90% من سكان الكرة الأرضية. كما تقل فعالية الأجسام المضادة له في 10% الباقية إذا كان نقل الدم تم بشكل صحيح بين مجموعات الدم المشكلة لنظام ABO (شكارة، 2006).

II - 5 - و - نظام DUFFY :

- عدد المستضدات : 6؛ Fya, Fyb, Fy3, Fy4, Fy5, Fy
- طبيعة المستضد : بروتين؛ تتابع أحماض أمنية تحدد نوعية مستضدات نظام Duffy.
- الجزيئات المرافقة للمستضد : غليكوبروتين (Glycoprotein) الذي هو مستقبل الكرية الدموية الحمراء الذي يعيق السيتوكينات المتحررة أثناء الالتهاب. وهو أيضا يعيق طفيلي الملاريا *Plasmodium vivax*)). والكريات الدموية الحمراء التي تفتقر لمستضدات Fy^a وFy^b تكون مقاومة للعدوى. حسب البنية؛ بروتين Duffy يتماثل مع عائلة (G-protein) مقترن بالمستقبلات.
- نوع الأجسام المضادة: IgG بالدرجة الاولى و IgM نادر.
- الجين: الجين FY يشفر مستضدات Duffy. وهو يحوي أهم أليلين لهما سيادة تعادلية،FYA و FYB (Dean, 2005).

تقع أليلات هذا النظام على الكرموزوم 01 في الإنسان. وقد لوحظ أن دم 90 بالمائة من السود سكان إفريقيا الوسطى والغربية يحتوي على الاليل F_YF_Y. مما يمنع تكوين مستضدات النظام فيه. ويمنح السكان مناعة دائمة ضد مرض الملاريا. ولا يوجد هذا الأليل في دم الإنسان الأبيض. كما تم اكتشاف حدوث مضاعفات عند نقل دم رجل أسود يحوي F_YF_Y إلى رجل أبيض يحمل Rh^+ ويحتوي جسمه على مستضدات Fya أو Fyb (شكارة، 2006).

II - 5 - ي - نظام Kidd :

- عدد المستضدات: 3؛ Jka, Jkb وJk3.
- طبيعة المستضد: بروتين؛ تتابع أحماض أمنية تحدد نوعية مستضدات نظام Kidd.
- الجزيئات المرافقة للمستضد: غليكوبروتين الذي ينقل اليوريا. بروتين Kidd عبارة عن ناقل غشائي يسمح بمرور بروتينات متعددة التي تنقل اليوريا عبر غشاء الكرية الدموية الحمراء.
- الجين : الجين SLC14A1 يشفر لمستضدات نظام Kidd، يقع على مستوى الكروموزوم رقم 18 (18q11- 18q12) يحوي 11 إكسونات(exons) التي تشغل أكثر من 30 kbp من ADN. ومن أبرز أليلاته Jka وJkb اللذان تربطهما سيادة تعادلية (Dean, 2005).

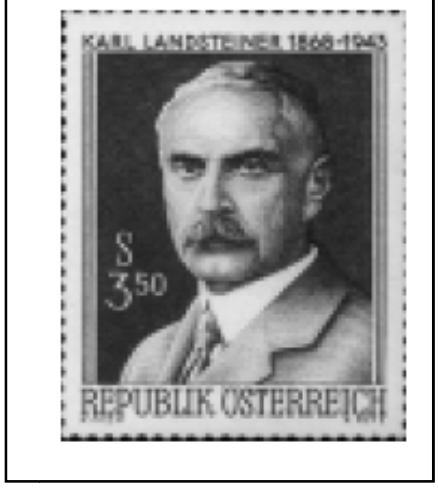
ينسب هذا النظام لاسم المرأة التي اكتشفت فيها لأول امرأة إسمها kidd حيث أنجبت مولودا يحمل أعراض تحلل الدم (Erythroblastusis fetalis) على الرغم من فقدان وجود عدم تطابق عامل الريسس بين الأم ووليدها. واتضح بعد الفحص أن الأم تحمل مورثات متجانسة (JK) لا تستطيع إنتاج مولدات الضد التي يحملها زوجها (الأنصاري).

الفصل الثالث: نظام الزمر الدموية ABO

الفصل الثالث: نظام الزمر الدموية ABO

I ـ اكتشاف نظام الزمر الدموية ABO:

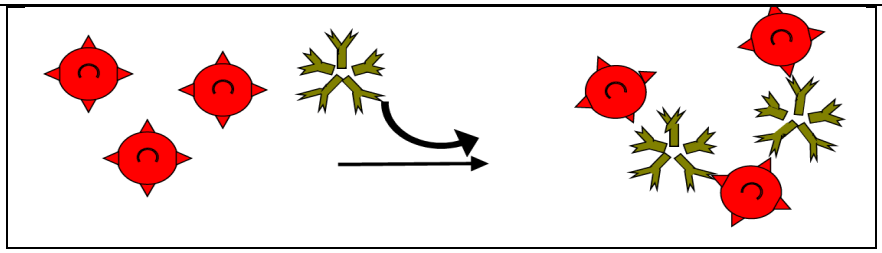
معرفة الزمر الدموية نمت وتطورت في ظل التطور الحاصل في مجال نقل الدم. لكن اكتشاف أولها " نظام ABO" يعتبر واحدا من النجاحات الأولى لميلاد علم المناعة، وكل هذا يرجع إلى العالم النمساوي Karl Landsteiner (1868-1943) ، وعلى إثره فاز بجائزة نوبل في الفيزيولوجيا أو الطب العام.



Karl Landsteiner (1868-1943)

II ـ تقنية الكشف عن الزمر الدموية ABO:

II - 1 - المبدأ: إن تحديد الزمر الدموية ABO تستند على المبدأ العام لتفاعل التراص المباشر النشط (Muller, 2012).



شكل 16 : تفاعل التراص المباشر النشط (Muller, 2012).

يعتمد كشف فصيلة الدم على إيجاد أنماط المستضدات (Allotypic antigens) المحددة وراثيا للكريات الدموية الحمراء لفرد ما لأجل نسبه إلى أي نظام ينتمي إليه وهذا يتحقق بواسطة الأجسام المضادة.

ويتضمن المبدأ جعل التماس بين مصل يحتوي الأجسام المضادة الخاصة للمستضد (المصل المضاد) وبين الكريات الدموية الحمراء، بعد أطول أو أقصر فترة حضانة لإتاحة الوقت للأجسام المضادة للتعرف على المستضدات والارتباط بها. إذا ارتبطت الأجسام المضادة بالمستضد، هذا يعني أن الفرد يحتوي المستضد

الموافق للجسم المضاد. على سبيل المثال، إذا استعملنا المصل المضاد Anti-A بالتماس مع الكريات الدموية الحمراء لفرد ما، وإذا لوحظ تشكل معقد مناعي مستضد- جسم مضاد، يعني أن هذا الفرد حامل للمستضد A. التفاعل مستضد- جسم مضاد يدعى بالتراص (agglutination).

نظام ABO له خاصية نظامية من أجل الكشف عنه وذلك لأنه يحقق باختبارين لا يمكن فصل أحدهما عن الأخر وهما:

II - 1 - أ - الاختبار الكروي The globular test: (Beth-Vincent) الذي يتضمن البحث عن وجود المستضدات على الكريات الدموية الحمراء.

II - 1 - ب - الاختبار المصلي Serum test: الذي يتضمن معرفة الأجسام المضادة الطبيعية بواسطة مستضد معروف، والذي تحمله الكريات الحمراء المستعملة في هذا الاختبار (Muller, 2012).

ملاحظة : يجرى هذان الاختباران في عينتان منفصلتان (NET2).

II - 2 - الأدوات:

II - 2 - أ - دم للتحليل: الدم عموما يعين على ثنائي أمين الإثلين (Ethylenediaminetetraacetic acid) (EDTA) أو ربما على سيترات الصوديوم.

II -2 - ب - الأمصال المستعملة:

II - 2 - ب - أ - أمصال متعددة النسيلة ذات أصل بشري: متحصل عليها من مانحين محددين (**Allo-antiserum**)

II - 2 - ب - ب - أمصال وحيدة النسيلة من أصل الفئران (Hetero-antiserum):

- مصل إختبار ضد A (التلون بالأزرق)
- مصل إختبار ضد B (التلون بالاصفر)
- مصل إختبار ضدA وضد B (التلون باللون الطبيعي للمصل)

II - 2 - ب - جـ - أمصال من أصل حيواني أو نباتي (Heteroserum):

- مصل أو محلول إختبار ضد H: مصل ثعبان البحر (of eel) (**xenoantiserum**) أو (Phytaagglutinin) مستخلص من بذور الجولق الأروبي (*Ulex europaeus*).
- مصل اختبار ضد A_1 : (Phytaagglutinin) مستخلص من بذور (*Dolichos biflorus*).

II - 2 - جـ - كريات دموية حمراء شاهدة مغسولة وجاهزة للاستعمال:

- كريات دموية حمراء شاهدة A_1 ذات ريسس سالب.
- كريات دموية حمراء شاهدة A_2 ذات ريسس سالب (ليست ملزمة).
- كريات دموية حمراء شاهدة B ذات ريسس سالب.
- كريات دموية حمراء شاهدة O ذات ريسس موجب (Muller, 2012).

هذه الكريات الدموية الحمراء بشرية مسحوبة في مضاد للتخثر Anticoagulant، تكون مغسولة 3 مرات بمحلول فيزيولوجي ثم موضوعة بشكل معلق في محلول حافظ.

تعتمد تراكيز المعلقات الكروية على التقنية المختارة والمؤشرات المقدمة من طرف الشركة المصنعة لكل كاشف:

- تقنية الكشف على الشريحة 10% (V/V) (Plate Techniques)
- تقنية الكشف في الأنبوب 5% (V/V) (Hemolysis tube Techniques)

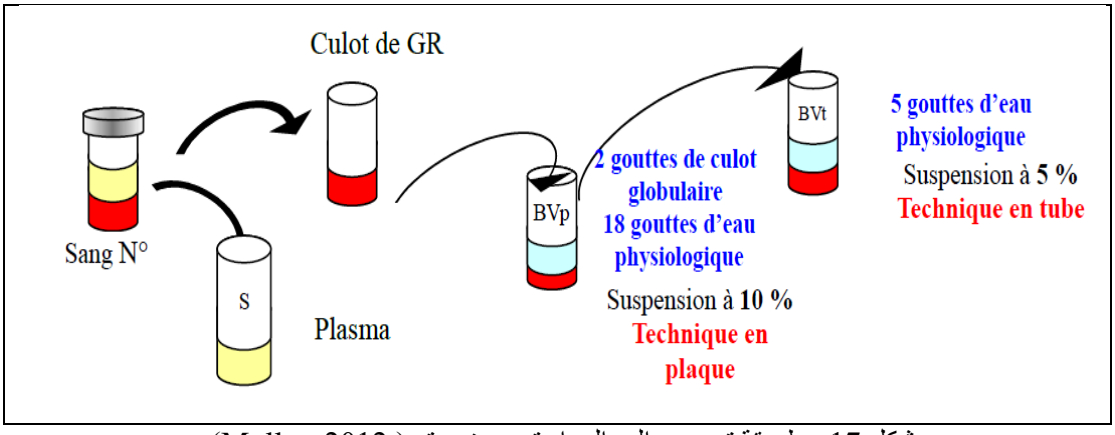
II - 2 - جـ - الوسائل الصغيرة:

- شريحة.
- ماصات باستور.
- خلاط زجاجي.
- أنابيب.
- جهاز الطرد المركزي.

II - 3 - طريقة العمل المخبري:

يجب أن يتم الكشف عن مجاميع الدم ABO في شروط خاصة جدا وصارمة. وهذه الشروط يحددها دليل الإجراء السليم للتحاليل البيولوجية الطبية **GBEA** (Muller, 2012).

ويحظر الدم وفق الشكل التالي:



شكل 17 : طريقة تحضير الدم المراد تحديد زمرته (Muller, 2012)

II - 3 - أ - تقنية الكشف على الشريحة:

II - 3 - أ - أ - الاختبار الكروي لـ Beth vincent:

- وضع قطرة من أمصال اختبارات ضد A، ضد B، ضد A و B.
- وضع قطرة من معلق الكريات الدموية الحمراء المراد اختبارها.

II - 3 - أ - ب - الاختبار المصلي لـ Simoni:

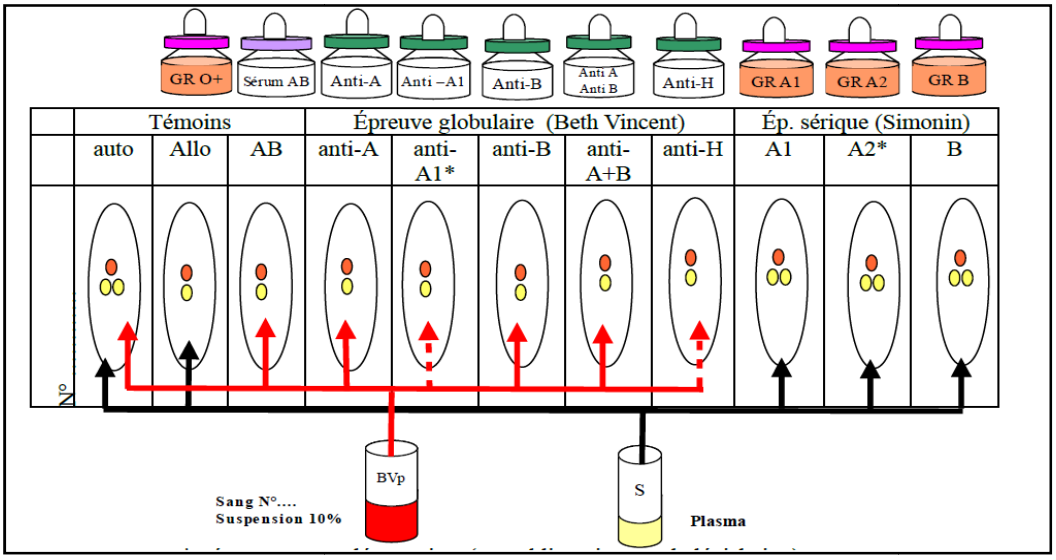
- وضع قطرة من المعلق الكروي لـ A_1 ، A_2 ، B.
- وضع قطرتين من المصل المراد اختباره.

II - 3 - أ - جـ - الاختبار المكمل : يتم فقط اذا كشف الاختبارعن الزمرة A أو AB.

- وضع قطرة من مصل اختبار ضد A_1.
- وضع قطرة من معلق الكريات الدموية الحمراء المراد اختبارها.

تحرك الصفيحة لتسهيل حدوث عملية التراص، وتترك لمدة 30 ثانية لترتاح (Muller, 2012).

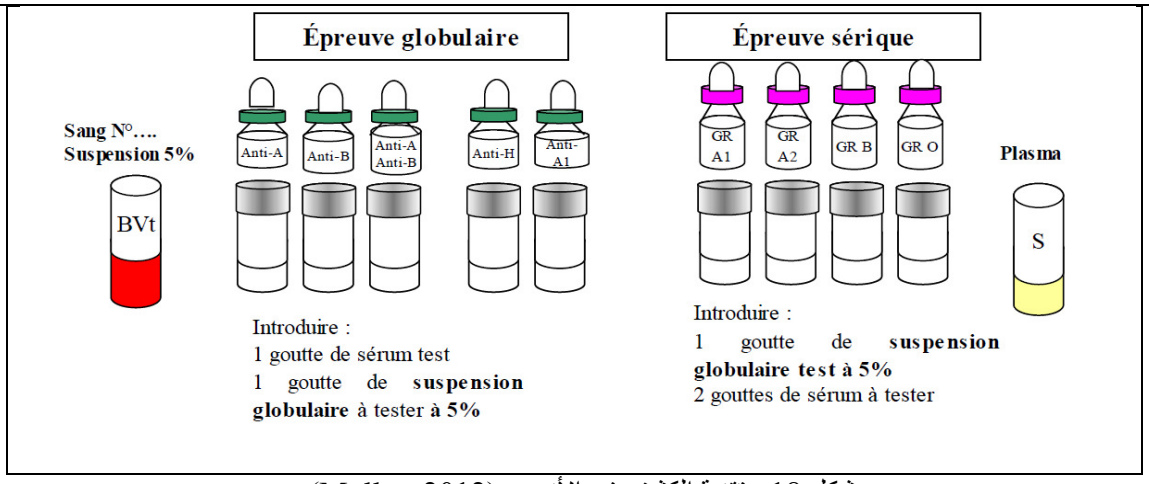
جدول 4 : تقنية الكشف على الشريحة (Muller, 2012)



في الحالة العامة ملزنات (ارتصاصات) الاختبار المصلي تظهر أبطأ من الاختبار الكروي.

II - 3 - ب - تقنية الكشف في الأنبوب:

- التفاعلات تحقق في ستة أو ثمانية أنابيب بنفس الطريقة المعتمدة في تقنية الكشف على الشريحة باستعمال نفس أحجام الكواشف.
- تغلق الأنابيب جيدا ثم ترج قليلا.
- توضع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي لدقيقة واحدة ويضبط الجهاز على حوالي 1000 دورة.
- تقرأ النتائج بعد إعادة تعليق الكريات (Muller, 2012).



شكل 18 : تقنية الكشف في الأنبوب (Muller, 2012)

II - 3 - ب - أ - الشواهد:

- الشاهد « auto » : توضع قطرتان من المصل وقطرة من الكريات الدموية الحمراء المراد اختبارهما.
- الشاهد « AB » : توضع قطرة من مصل AB مع قطرة من الكريات الدموية الحمراء المراد اختبارها.
- الشاهد « allo » : توضع قطرة من المصل المراد اختباره مع قطرة من الكريات الدموية الحمراء O^+.

II - 4 - النتائج:

المصادقة على الاختبار يتطلب توافق الشواهد.

II - 4 - أ - أهمية الشواهد:

- الشاهد « auto » : غياب التراص يشهد على غياب الأجسام المضادة الذاتية (Autoantibodies).
- الشاهد « AB » :غياب التراص يدعم الاختبار المصلي. وإذا حدث الإرتصاص، فذلك يؤكد وجود أجسام مضادة غير نظامية(Allo antibody irregulars).
- الشاهد « allo » : هذا الاختبار يتحقق من أن الكريات الدموية الحمراء غير معروفة لأجسام مضادة أخرى غيرAnti-A وAnti -B (Muller, 2012).

ملاحظة: إذا لم يوجد توافق بين الاختبارين المصلي والكروي، فإن النتائج غير مقبولة وغير صحيحة.

جدول 5 : النتائج المتحصل عليها مع المجموعات والمجموعات الفرعية (Muller, 2012)

	Épreuve globulaire (Beth Vincent)						Épreuve sérique (Simonin)				
Groupe	Anti-A	Anti-B	Anti-A + anti-B	Anti- H	Anti-A1	Ag	GR A1	GR A2	GR B	GR O	Ac
A1	+++	-	+++	-	+++		-	-	++	-	
A2	++	-	++	++	-		- (+ rare)	-	++	-	
B	-	+++	+++	- (+parfois)			+++	++	-	-	
A1B	+++	++	+++	-	+++		-	-	-	-	
A2B	++	++	++	++	-		- (+ parfois)	-	-	-	
O	-	-	-	+++			++	+	++	-	

طريقة القراءة:

- «+++» من 1الى 3 من الارتصاصات.
- «++» حتى 10 من الارتصاصات.
- «+» عدد كبير من الارتصاصات.
- «(+)» ارتصاصات غير معدودة.
- «-» غياب الإرتصاص (Muller, 2012).

II - 4 - ب - صعوبات الكشف عن زمر ABO:

- غياب الأجسام المضادة عند حديثي الولادة، وهي الحالة الأكثر شيوعا وهي طبيعية.
- يجب دائما غسل الكريات الحمراء قبل عملية الكشف وذلك لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة 56م°.
- وجوب تحقيق شواهد AB وallo. إضافة إلى وجود أسباب أخرى (Muller, 2012).

III - بيوكمياء الزمر الدموية ABO:

بيوكمياء المستضدات ABO وضحت بعمل قدمه Walter Tomas James Morgan (1900-2003) المحددات A، B وH افترضت أنها تستقر في الغليكوبروتينات الذائبة في الماء، حيث تكون قادرة على منع تراص الكريات الدموية الحمراء بالأجسام المضادة أو باللكتينات.

افترضت المادة المولدة H أنها الوحدة البنائية لـ A و B ومصطلحات O أو (H) وAnti-H تدخل للمرة الأولى في سنة 1948 (Storry *et al.*, 2009).

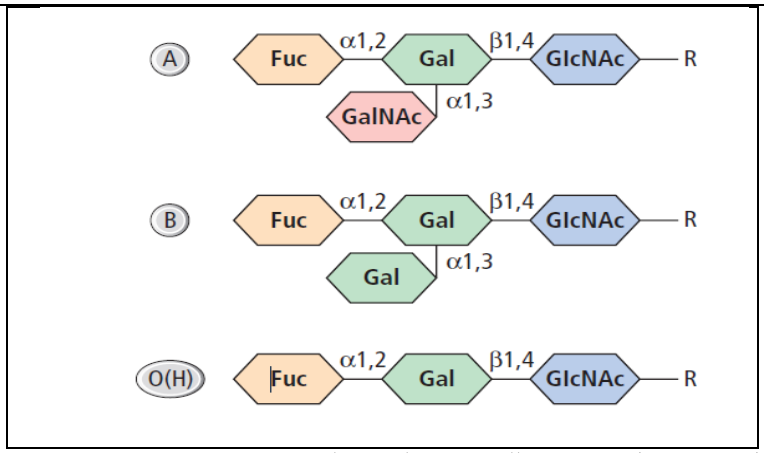
مستضدات ABO ليست مقصورة فقط على أنسجة الكريات الدموية الحمراء، ولكنها توجد في مختلف الأنسجة وفي بعض الخلايا الطلائية. بناء على ذلك، تعرف أحيانا بأنها مستضدات زمرة نسيجية- دموية. ومن جهة أخرى لا توجد في الأنسجة الضامة والعضلات، والجهاز العصبي (Bahrame, 2007).

III - 1 - الطبيعة الكميائية لمستضدات ABO (Biochemical nature of the ABO antigens):

المستضدات ABعبارة عن سكريات متعددة (Oligosaccharides). وهي بدورها مكونة من سكريات أحادية:

D-glucose (Glc)، D-mannose (Man)، D- galactose (Gal)، L-fucose (Fuc)،
N-acetyl-D-glucosamine (GlcNAc)، N-acetyl-D-galactosamine (GalNAc).

يكون متعدد السكر A نشط عندما يكون السكر الأحادي الطرفي عبارة عن N-acetyl-D-glucosamine ، الذي يرتبط بـ D-galactose برابطة من نوع (α1,3)، هذا الأخير الذي بدوره يرتبط بسكر L-fucose برابطة من نوع (α1,2)، في حين يكون متعدد السكر B نشطا عندما يكون السكر الأحادي الطرفي عبارة عن D-galactose المرتبط بـ D-galactose آخر برابطة من نوع (α1,3)، هذا الأخير الذي بدوره يرتبط بسكر L-fucose برابطة من نوع (α1,2). N-acetyl-D-glucosamine و D-galactose هي سكريات مناعية سائدة (immunodominant sugars) لمستضدات A وB على التوالي. وتفتقر الكرية الدموية الحمراء الحاملة للزمرة O لكلا السكرين الطرفيين N-acetyl-D-glucosamine و D-galactose، إذن لا تعبر لا عن A و لا عن B (Daniels, 2010).



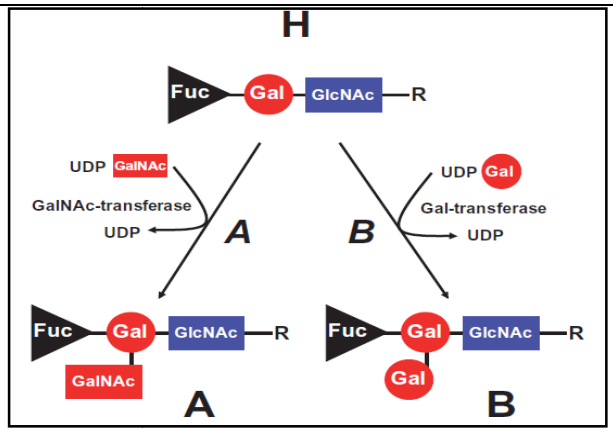
شكل 19 : تمثيل تخطيطي للسكريات العديدة النشطة A، B وH (Daniels, 2010)

III - 2 - التركيب الحيوي للمستضدات ABO (ABO biosynthesis):

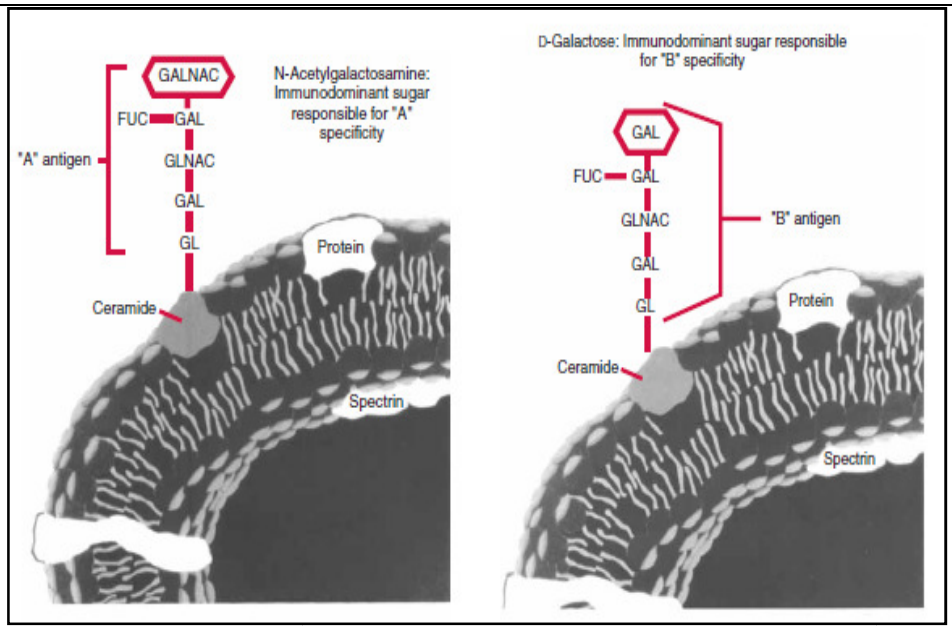
يتم تركيب المستضد H بواسطة ناتج الجين FUT1 أو FUT2، هو المركب المستقبل لكلا الأنزيمين A و B glycosyltransferases (GTA وGTB) اللذان يتحكم فيهما الجينان A وB على التوالي. انزيم الـGTA عبارة عن α1,3-N-acetyl-D-galactosaminyltransferase الذي ينقل سكر GalNAc من المركب يوريدين ثنائي الفوسفات (UDP)-GalNAc إلى سكر Gal المرتبط بسكر fucose المتموقع في

المستضد H. GTA عبارة عن α1,3-D-galactosyltransferase الذي ينقل سكر Gal من مركب يوريدين ثنائي الفوسفات UDP- Gal الى إلى سكر Gal المرتبط بسكر fucose آخر للمستضد H (Daniels, 2013).

يعتبر كل من A وB أليلان لجين ABO، والأليل الثالث O لا ينتج أنزيم نشط، و لا يتغير المستضدH في حالة التركيب O متماثل اللواقح، حيث يتواجد المستضد H في الخلايا الحمراء لأغلبية الأفراد، لكن معبر عنه أكثر في مجموعة الخلايا O عنه في الخلايا A1 و A2 وB، إذ البنية H غير متوفرة، بسبب غياب انزيم H-transferase، المستضدين A وB لا يمكن إنتاجهما على الرغم من وجود الأنزيمين GTA وGTB. هذه الوضعية تظهر في حالة ABH غير الإفرازية وفي الخلايا الحمراء الحاملة للأنماط الظاهرية النادرة H (Bombay). أنواع انزيمات الـ GTA تكون مرتبطة مع الأنماط الظاهرية A1 وA2 التي سيتم وصفها لاحقا (Daniels, 2013).



شكل 20: طرق التركيب الحيوي للمستضدات A وB من مولدها H (Daniels, 2013)



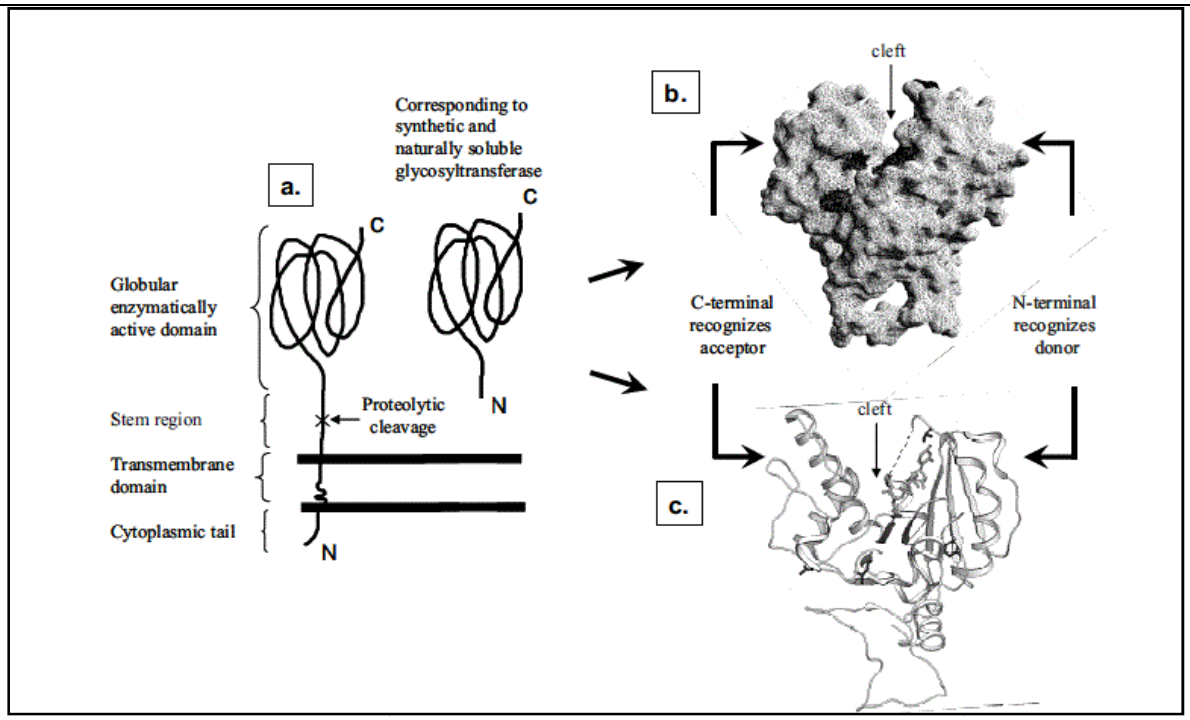
شكل 21: المستضدات A وB على غشاء الكرية الدموية الحمراء (Denise, 2005)

III - 3 - أنزيمات ABO glycosyltransferases:

تشكل أنزيمات glycosyltransferases (GTs) عائلة كبيرة من الأنزيمات التي تساهم في التركيب الحيوي (biosynthesis) للسكريات العديدة (Polysaccharide) والمتعددة (Oligosaccharide)، والكربوهيدرات المرتبطة تساهميا مع الأنواع الكميائية الأخرى (glycoconjugates). هذه الأنزيمات تظهر تنوع كبير وهي موجودة عند بدائيات النواة (Prokaryotes) وحقيقيات النواة (Eukaryotes). تصنف انزيمات glycosyltransferases في 87 عائلة مختلفة على أساس الطبيعة الكيميائية استنادا إلى قاعدة البيانات CAZy (Carbohydrate-Active Enzyme) (Bahrame, 2007). والعائلة 6 من هذه الانزيمات (GT6) تساهم في تركيب مستضدات الزمرة النسيجية-الدموية (Blancher, 2007). أثبتت معرفة تواترات جينات ABO أن أنزيمات GTA وGTB عند الثدييات عبارة عن بروتينات ذات بنية ثانوية متكاملة تحتوي على 354 حمض أميني، والتي تتموقع في تجويف جهاز غولجي، وهي متشابهة جدا في مناطق ترميزها. نموذجيا؛ هذه الأنزيمات تحوي نهاية أمينية سيتوبلازمية ذيلية ومجال بين غشائي كاره للماء (Hydrophobic membrane domain) (Bahrame, 2007)، يحوي على 20 حمض أميني (Blancher, 2007)، منطقة عنقية قصيرة حساسة لانزيم البروتياز ومجال محفز واسع الذي يحوي نهاية كربوكسيلية (Carboxy terminus). مع أن الأشكال المنحلة توجد أيضا في البلازما وفي موائع الجسم الأخرى، البول والحليب (Bahrame, 2007). الإنزيمات المنحلة تفتقر جدا إلى النهاية الأمينية (N-terminal) والمجال بين الغشائي الكاره للماء (Sensson, 2011).

البنية البلورية تظهر أن الموقع المحفز ينقسم لمجالين؛ مجال النهاية N الذي يتعرف على السكر النيكليوتيدي المادة المانحة (UDP-Gal (the nucleotide sugar donor substrate أوUDP-GalNAc في حين أن المادة المستقبلة تحمل بواسطة مجال النهاية الكربوكسيلية (Storry *et al.,* 2009).

انزيمات GTA وGTB تتطلب أيونات المنغنيز المعدنية Mn^{2+} للقيام بوظيفتها (Bahrame, 2007)، التي تؤدي لاحتجاز شوارد Mn^{2+} الضرورية للتفاعل بسب قدرتها على تثبيت جزء UDP للمادة المانحة، والتي تؤدي أيضا إلى الربط بين المجالين الاثنين. والبنية البلورية أظهرت أيضا وجود التفافين غير منتظمين، الأول يقع على مستوى النهاية الطرفية الكربوكسيلية للانزيم والثاني يمتد غالقا الموقع المحفز للانزيم، ودورهما يبقى غير معروف. في حين أن الطفرات في الموقع المحفز تظهر انخفاض نشاط الانزيم وتكون مرتبطة بظهور أنماط ظاهرية لمجموعات فرعية ضعيفة (Storry *et al.,* 2009).



شكل 22 : أنزيم ABO glycosyltransferase. طبولوجية الأنزيم تظهر في الشكل **(a)** المتموقع في جهاز غولجي مع نهاية أمينية سيتوبلازمية ونهاية كربوكسيلية.

(b) نموذج ثلاثي الأبعاد، (c) البنية الشريطية ثلاثية الأبعاد (Bahrame, 2007)

IV - المجموعات الفرعية A_1 وA_2:

مجموعة الدم A يمكن أن تنقسم إلى A_1 وA_2، ويعتبر النمط الظاهري A_1 الأكثر شيوعا في جميع سكان العالم، بينما تشكل قيمة 22% نسبة الأفراد الذين يحملون الزمرة A ولديهم المجموعة الفرعية A_2 (NET3).

يدل وجود المجموعات الفرعية لـ A على مستوى خلايا الدم الحمراء على تعبير أضعف للمستضد A لأحد هذه المجموعات بالنسبة للأخرى. وقد اكتشف ذلك لأول مرة من طرف Von Dungern (1867-1961) و Ludwik Hirszfield (1884-1954) في سنة 1911، بينما يعتبر كل من Landsteiner وLevine هما من قدما اسم للمجموعتين A_1 وA_2. والجدول التالي يوضح هاتين المجموعتين الفرعيتين:

جدول 6: المجموعتين الفرعيتين A_1 و A_2 (Daniels, 2013)

Group	Antigens	Anti-A (group B serum)	
		Anti-A	Anti-A_1
A_1	A A_1	+	+
A_2	A	+	–

مصل أفراد الزمرة الدموية B يظهر احتواءه على نوعين من الأجسام المضادة Anti A و$Anti\ A_1$. الخلايا A_1 تتفاعل مع كليهما، في حين الخلايا A_2 تتفاعل فقط مع الجسم المضاد Anti A (Daniels, 2002). عدد المواقع المستضدية A في الكريات الدموية الحمراء ذات النمط الظاهري A_1 حوالي 1000000 وهو أكثر بكثير منه في الكريات الدموية الحمراء ذات النمط الظاهري A_2 والذي يقدر بحوالي 200000. والاختلافات ليست كمية فقط بل أيضا نوعية تعتمد على الأسس الجزيئية (Janot *et al.,* 2002).

الأنماط الظاهرية A_1 وA_2 لها أساس وراثي، فالنمط الظاهري A_2 يجري تعبيره بواسطة انزيم A_2Transferase الذي هو غير فعال نسبيا بالمقارنة مع A_1 Transferase. عدم كفاءة الإنزيم من المحتمل أن تكون بسبب حدوث طفرة للمنطقة المشفرة للسلسلة البيبتيدية لإنزيم A Transferase. التمييز بين النمطين الظاهريين السابقين ليس له أهمية في قواعد نقل الدم (Sevensson *et al.,* 2008).

V- الاجسام المضادة لنظام ABO (ABO antibodies):

تحدد نوعية الزمر الدموية بواسطة الأجسام المضادة، فمعظم البالغين يملكون الأجسام المضادة للمستضدات A أوB أوكليهما، وهي موجودة طبيعيا (Daniels, 2010)، حيث الأجسام المضادة A وB موجودة في المصل الذي يفتقر للمستضد المطابق على الكرية الدموية الحمراء (Kalein *et al.,* 2015). يصنع أفراد الزمرة A الجسم المضاد B، بينما أفراد الزمرة B فيصنعون الجسم المضاد A، أفراد الزمرة AB لا يصنعون لا الجسم المضاد A ولا B، أفراد الزمرة O يصنعون الجسم المضاد A و B، ومصل الزمرة O لا يحوي ببساطة على الأجسام المضادة A وB منفصلة وإنما على صليب تفاعلي للأجسام المضادة (Crossreacting antibody) تسمى ضد B،A (Kalein *et al.,* 2015). باستثناء المواليد الجدد، فإن الانحراف عن هذه القاعدة نادر جدا، وغياب التراص يدل على وجود مجموعة فرعية ضعيفة لـ A أوB (Kalein *et al.,* 2015). تنتج هذه الأضداد بداية من سن 6 أشهر تقريبا كاستجابة لتنبيه مناعي محيطي وللمستضدات A وB المعروضة من طرف بكتيريا الأمعاء (Janot *et al.,* 2002).

جزيئات ضد A وضد B يمكن أن تكون IgM، IgG أوIgA. وبعض الأمصال يمكن أن تحوي الأصناف الثلاث. الأجسام المضادة المكتشفة في مصل دم الأطفال حديثي الولادة هي عادة IgG التي عبرت المشيمة من الأم إلى الجنين، و يمكن أن تكون عبارة عن IgM ينتجها الجنين (Kalein *et al.,* 2015).

الأجسام المضادة ضد A وضد B يمكن أن تصنع نتيجة مناعة الفرد لمستضدات فرد آخر من نفس النوع في الحمل أو استثناءا عند القيام بعملية نقل غير منسقة (Janot *et al.,* 2002).

VI ـ قواعد نقل الدم:

يحدث أحيانا عند عمليات نقل الدم تخثر أو تجمع لكريات الدم، مما يؤدي لوفاة المستلم، ويعود سبب هذا التخثر إلى التفاعل بين أنتيجينات الدم A وB والأجسام المضادة لها. وفي الجدول أدناه توضيح للأنواع الطبيعية من الأنتيجينات والأجسام المضادة لكل فصيلة دم، علما أنه لا يمكن أن يوجد في نفس الجسم أنتيجين وجسم مضاد خاص به. لأن ذلك سيؤدي إلى تجلط الدم.

فصيلة الدم	الأنتيجينات	الأجسام المضادة
(A)	(A)	ضد B
(B)	(B)	ضد A
(AB)	(A) و (B)	لا يوجد
(O)	لا يوجد	ضد A و ضد B

يحدث تفاعل التخثر بين كريات الدم فصيلة (A) والمصل المضاد A الموجود بدم فصيلة (B)، ويحدث كذلك بين كريات دم فصيلة (B) والمصل المضاد B الموجود بدم فصيلة (A)، وكذلك بين كريات دم فصيلة (AB) وأي من مصل المضادين A وB، بينما لا يحدث تجمع لكريات دم فصيلة (O) لعدم احتواء دم هذه الفصيلة على أي أنتيجين (ناصف، 1978).

و يمكن تلخيص عملية نقل أو استلام الدم بين الأفراد ذوي الفصائل الدموية المختلفة كالآتي :

المستقبل	المتبرع
(A)	(A)، (O)
(AB)	(A)، (AB)، (B)، (O)
(B)	(B)، (O)
(O)	(O)

من الجدول أعلاه نرى أن الفرد (O) يستطيع أن يتبرع بالدم لكل الفصائل الدموية، لذلك فهو يعتبر متبرعا عام والسبب هو عدم احتواءه على أنتيجينات، بينما لا يمكنه استلامه دم من الفصائل الأخرى لاحتواءه على الأجسام المضادة ضد A وضد B، والتي يمكن أن تتفاعل مع الأنتيجينات الموجودة في فصيلتي (A) و(B). أما الفصيلة (AB) فتعتبر مستقبلة عامة بسبب عدم احتواء الدم فيها على أجسام مضادة، إلا أنه لا يمكن إعطاء دم (AB) إلى أي فصيلة أخرى لاحتواء هذه الفصيلة على الأنتيجينات A وB (ناصف، 1978).

الفصل الرابع: وراثة نظام ABO

الفصل الرابع: وراثة نظام ABO

في هذا الفصل سنتطرق أولا بشكل غير مفصل للجين H، حيث كنا قد تطرقنا في الفصل السابق إلى أهمية المستضد H في التركيب الحيوي لمستضدات ABO.

I - الجين H :

يقع الجين H على مستوى الذراع الطويل للكروموزوم رقم 19 (19q13.3)، ويحوي على ثلاث إكسونات (exons) التي تشغل أكثر من 5 kb من الـ DNA، وهو يشفر لانزيم fucosyltransferase الذي يعمل على تكوين المستضد H في الكريات الدموية الحمراء RBC (Red Blood Cells).

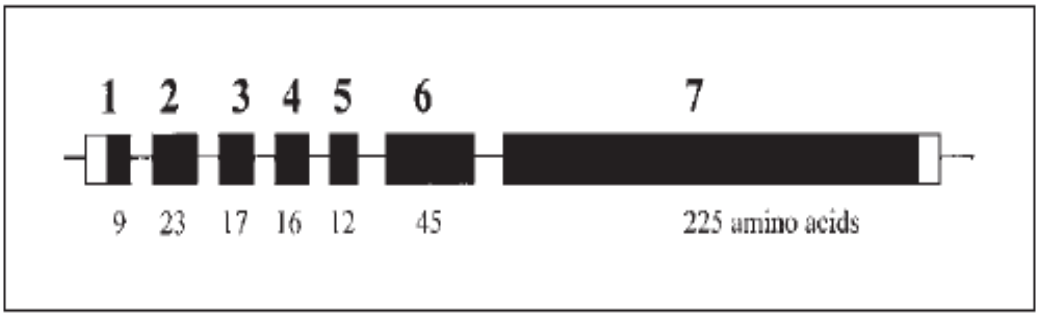
الفرد متماثل اللواقح ذو الأليل المتنحي في هذا الجين (h/h) لا يكون المستضد H، و لأن المستضد H المولد الرئيسي لمستضدات الزمرة الدموية ABO، فإنه لا يستطيع تكوين المستضدات A وB. هذا النمط الظاهري النادر يطلق عليه بالنمط الظاهري بومباي (Bombay phenotype) (Dean, 2005).

الجين H يوجد عند أكثر من 99.99% من سكان العالم (Denise, 2005).

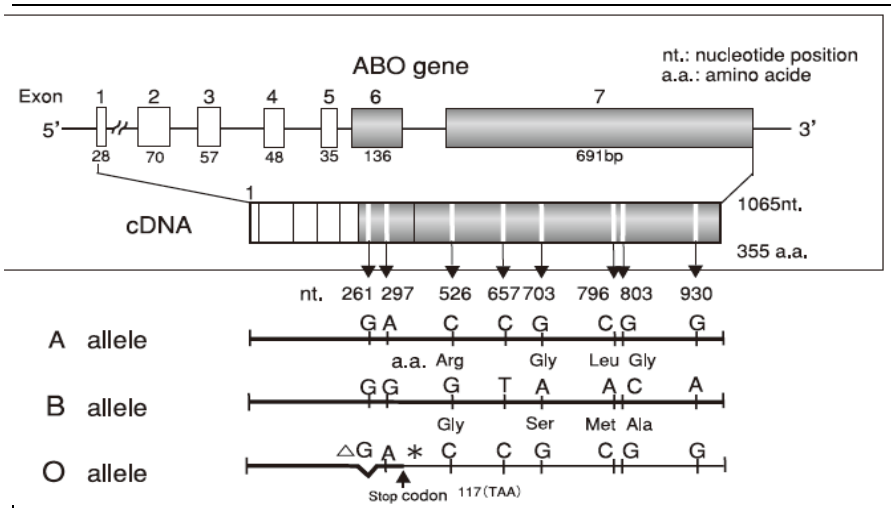
II - جين ABO:

الجين ABO يقع على مستوى الذراع الطويل للكروموزوم رقم 9 (9q34). المنطقة المشفرة لـ ABO مرتبة ضمن 7 إكسونات حيث تشغل 18 kb، والإكسونات 6 و7 تشكل 77% من المنطقة المشفرة (Daniels, 2013).

توجد على مستوى هذا الموقع الجيني ثلاثة أليلات : A، B وO. الأليلين A وB سائدان بينما الأليل O متنحي بالمقارنة مع الأليلين A وB (Chiaroni, 2006).



شكل 23: التنظيم الجينومي لجين ABO يوضح الإكسونات المشفرة مع عدد الأحماض الأمينية المشفرة لكل إكسونة (Daniels, 2002)



شكل 24: بنية الجين ABO والتتابعات النيكليوتيدية للأليلات A، B وO (Hosoi, 2008)

III ـ الوراثة الجزيئية لنظام ABO (Molecular genetics of ABO system):

ـ جينات ABO تشفر إنتاج إنزيمات glycosyltransferases التي تعمل على تحويل المستضد H إلى المستضدين A وB اللذان يحددان نوع الزمرة الدموية (Denise, 2005).

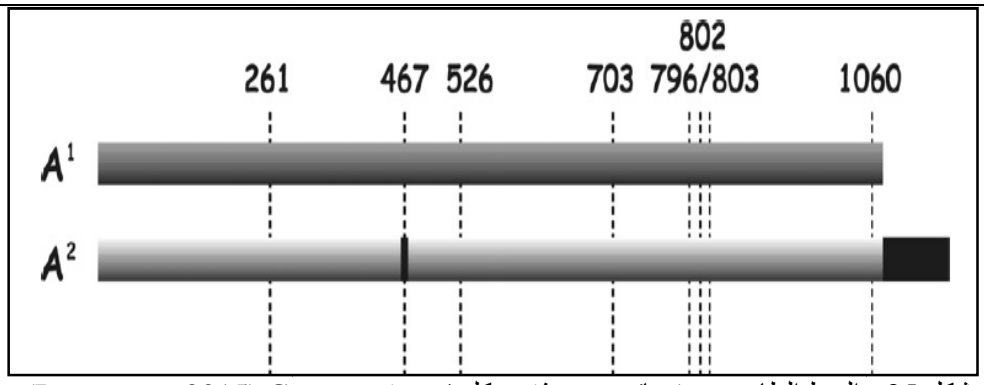
ـ الأليلات A وB تختلف فيما بينها في 7 نيكليوتيدات، 4 منها مسؤولة على استبدال الأحماض الأمينية في إنزيم glycosyltransferase (Otmani, 2009).

ـ الإكسونات 6 و7 تشفر المجال المحفز لإنزيمات ABO.

ـ الأليل O في جين ABO لا ينتج متعدد ببتيد نشط وفعال، وبالتالي المستضد H يبقى كما هو ولا يتغير. وكنتيجة لذلك فالزمرة الدموية O لها التركيز الأعلى لمستضدات H.

ـ الأليل A يشفر لإنتاج إنزيم α1,3-*N*-acetyl-D-galactosaminyltransferase الذي ينقل سكر GalNAc (*N*-acetyl-D-galactosamine) إلى المستضد H. وهذا السكر هو الذي يحدد نوعية الزمرة الدموية A (Denise, 2005).

ـ الأليل A_2 ينتج عن استبدال لقاعدة في الوضعية 467 وحذف لقاعدة السيتوزين في الوضعية 1059، وكل هذا يسبب تغير في إطار القراءة وفي تركيب البروتين، وذلك ما يؤدي إلى تناقص النشاط المحفز للإنزيم (Otmani, 2009).



شكل 25 : النمط الظاهري A_2 ناتج عن حذف نيكليوتيدة مفردة وهي C (Denomme, 2015)

- الأليل B يشفر لإنتاج إنزيم α 3-D-galactosyltransferase الذي يعمل على ربط السكر D-galactose بالمستضد H، وهذا السكر هو الذي يحدد نوعية الزمرة الدموية B.

- وعند تواجد كلا الأليلين A وB واللذان تربطهما سيادة تعادلية، فإنهما يشفران معا لإنتاج كلا الإنزيمين وبالتالي تنتج الزمرة الدموية AB (Denise, 2005).

IV - التنظيم النسخي لجين ABO:

يتم التعبير عن مستضدات ABO بطريقة نوعية محددة، وهذه المستضدات معروفة بأنها تخضع لتغيرات جذرية أثناء تطور وتمايز ونضج الخلايا في النسل الطلائية، وكذلك في نسل الخلايا الدموية الحمراء، و بالإضافة إلى هذه العمليات الفيزيولوجية توجد تغيرات عميقة خلال العمليات الممرضة مثل تكون الأورام.

لتوضيح الأساس الجزيئي حول التحكم في جينات ABO في الخلية أثناء التعبير النوعي المحدد خلال مرحلة التمايز في خلية عادية وفي خلايا سرطانية تفتقر إلى مستضدات A/B، من الضروري أن نفهم الآليات التنظيمية لنسخ جينات ABO.

تم تحديد الهيكل الجيني لجين ABO عند الإنسان من طرف مختبرين إثنين سنة 1995، حيث أظهرت الدراسات الجزيئية الوراثية بأن جين ABO البشري يحتوي على 7 إكسونات وقد تم ذكر ذلك سابقا، والتتابع النيكليوتيدي حول منطقة '5 لجين ABO يكشف بأن المنطقة الغنية بـ CG تدعى بـ (CpG Island) تمتد من المنطقة '5 من خلال الإكسونة (Exon) رقم 1 إلى الإنترونة (Intron) رقم 1. تستعمل الإكسونة 1a والتي تضم 27 زوج من القواعد كإكسونة بديلة (Alternative exon) لبداية النسخ من طرف كلا أنسال الخلايا الدموية الحمراء والطلائية، حيث استعمال هذه الإكسونة مشترك بين جينات ABO، أضف إلى ذلك أن مستوى بدء النسخ من الإكسونة 1 أعلى بكثير منه على مستوى الإكسونة البديلة 1a.

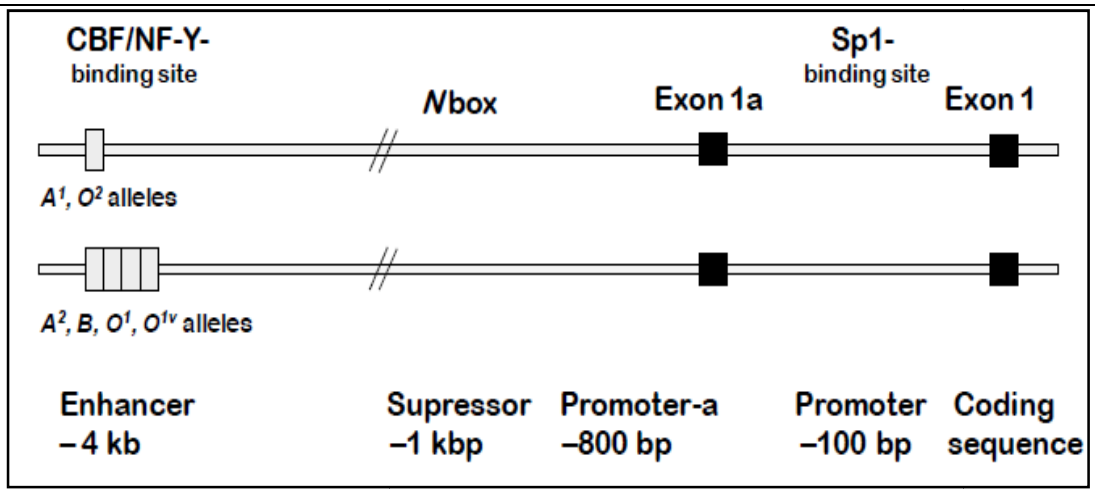
البادئة (Promoter) تقع بين الوضعيتين 117- و31+ بالنسبة لموقع بداية النسخ للأكسونة رقم 1 في كلا أنسال الخلايا الدموية الحمراء والخلايا الطلائية (Kaminato *et al.*, 2005).

يتحكم في النسخ من بادئة ABO عناصر كابحة (معيقة) وهي عبارة عن مناطق تقع قبل البادئة وتدعى بالعناصر التنظيمية السالبة وهي موجودة في التتابع بين 275- و118، وهي كافية لتثبيط نسخ الجين. والتتابع

من الوضعية 196 إلى 191 (CACGAG) يدعى بـ N box وهي تقع في حوالي 1kb، والتأثير السلبي للتتابع بين 275 و118 يظهر أنه متعلق بـ N box ومنه تثبيط النسخ من بادئة ABO جزئيا متعلق بـ N box (Kaminato *et al.*, 2004).

يلتف ببادئة ABO عامل النسخ SP1، وعندما يكون موقع إلتفاف عامل النسخ طافرا فإن مستويات النسخ تنخفض. المنطقة المحفزة للتعبير الجيني (Enhancer) تقع تقريبا في حوالي 4kb قبل الإكسونة رقم 1 حيث المحفز يحوي 4 وحدات متكررة للأليلات A^2, B, O^1, O^{1v} أين A^1 وO^2 لهما وحدة واحدة فقط (الشكل). محفز التعبير الجيني الذي يحوي 4 وحدات يرفع من عملية النسخ أكثر بالمقارنة مع الذي يحوي وحدة واحدة فقط.

عوامل النسخ CBF/NF-Y تلف كل وحدة و تساهم في رفع مستوى النسخ (Thuresson, 2011).



شكل26 : مظهر تخطيطي للبادئة و المنطقة المحفزة والمنطقة المثبطة لجينABO(Thuresson, 2011).

تم فحص درجة الميثلة في المنطقة التي تقع قبل المنطقة المشفرة لجين ABO لتحديد الحد بين المجالات المميثلة والغير المميثلة. في الخلايا التي تعبر عن الجين ABO، إن ارتفاع درجة ميثلة DNA (Hyper methylation) تلاحظ في العناصر المتكررة لكن في ABO CpG Island تنخفض نسبة الميثلة (Hypomethylation). أقصى منطقة البادئة في الجهة 3' تظهر بأنها مجاورة للمنطقة المميثلة للعناصر المتكررة. أما في الخلايا غير المعبرة، ارتفاع درجة الميثلة تمتد من منطقة العناصر المتكررة خلال أقصى منطقة البادئة (Promoter) إلى منطقة (Proximal promoter).

ارتفاع درجة ميثلة (Promoter) معروف بأنه يؤدي إلى تثبيط عملية النسخ. وانعدام مستضدات ABH تتلازم مع أورام مختلفة مثل سرطان الرئة (Lung carcinomas)، حيث تم إثبات أن أرتفاع درجة الميثلة في منطقة البادئة لجين ABO يمكن أن يكون مسؤولا عن غياب النسخ لجين ABO ومستضدات A/B على سطح الخلايا المعوية السرطانية.

المعلومات حول التنظيم النسخي للجينات المشفرة لإنزيمات glycosytransférases المسؤولة عن تركيب مستضدات ABO مجزأة وسطحية، والدراسات المستقبلية في هذا المجال سوف تركز على الآليات التنظيمية المتضمنة التعاون في التعبير لهذه الجينات.

وتوضيح آليات تنسيق مراقبة تعبير جين ABO يمكن أن يثبت فهم جديد لشبكة عوامل النسخ المراقبة لتركيب سلاسل السكريات العديد (Kaminato *et al.*, 2005).

V- توارث جين ABO (ABO Gene Inheritance) :

إن المجموعة الدموية لكل شخص تبقى ثابتة مدى الحياة، وهي تنتقل من الوالدين إلى الأطفال تبعا لقانون مندل الوراثي وأول من أثبت ذلك Von Dungern و Ludwik Hirszfield (يوسفات، 2012). لشرح أسلوب التوارث نسلم أن الجينات A، B وO هي أليلات في نفس الموقع الجيني ABO، ونسلم أيضا أن الأليلين A وB لهما سيادة تعادلية، وبالمقابل الأليل O متنحي (Yamamoto, 2004). والجينات كما نعلم توجد بصورة أزواج على الكروموسومات المتماثلة، والتراكيب الزوجية التي تؤدي لها الجينات الثلاثة ستة وهي موضحة في الجدول، ولا تظهر هذه التراكيب الستة إلا أربع فصائل مظهرية، بسبب التكافؤ والتغلب الموجود بين الجينات الثلاثة (ناصف، 1986).

جدول 7: التركيب الوراثي لكل فصيلة من فصائل الدم (ناصف، 1986)

الزمر الدموية(phénotype)	التركيب الوراثي Génotype
A	A/A، A/O
B	B/B، B/O
AB	A/B
O	O/O

وقد اعتبرت مولدتي التراص A و B هما العامل الأساسي في وراثة المجاميع الدموية، ويمكن تطبيق قوانين الوراثة على مجاميع الدم حسب النظام التالي:

- لا يمكن انتقال مولدة التراص ووجودها في كريات دم الأولاد ما لم تكن موجودة عند أحد الأبوين على الأقل (يوسفات، 2012).
- عند عدم وجود إحداهما عند الأبوين لا نجد لها أثر عند الأولاد.
- عند وجود إحداهما عند الأبوين معا فإنها توجد عادة عند الأولاد كلهم.
- عند وجود إحداهما عند أحد الأبوين فقط فإن بعض الأولاد يرثها فقط (يوسفات، 2012).

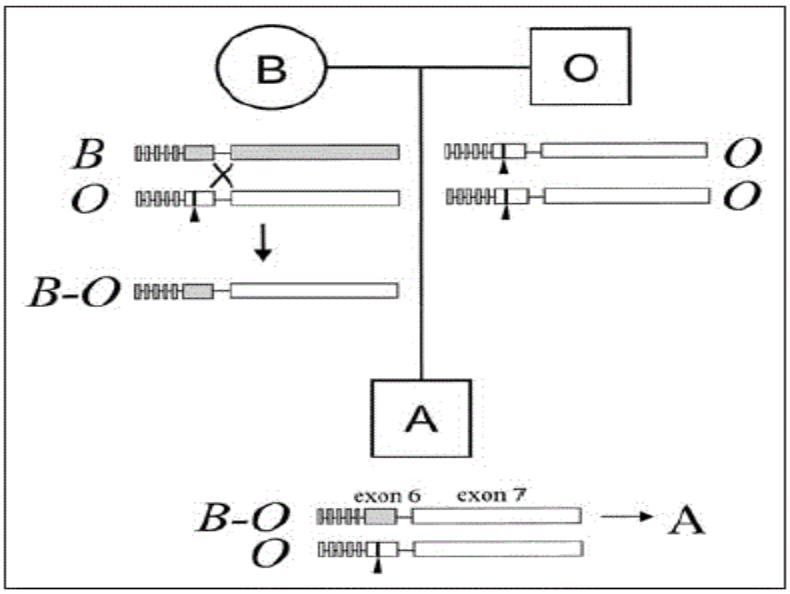
والجدول التالي يوضح جميع أنواع المجاميع الدموية مبينا فصيلة دم الأب والأم، والاحتمالات الممكنة لفصيلة دم الأبناء.

جدول 8: احتمالات أنواع مجاميع الدم الممكنة للأبناء بمعرفة فصيلة دم الأب و الأم (Denise, 2005)

Mating Phenotypes	Mating Genotypes	Offspring Possible Phenotypes (and Genotypes)
A × A	*AA* × *AA*	A (AA)
	AA × *AO*	A (AA or AO)
	AO × *AO*	A (AA or AO) or O(OO)
B × B	*BB* × *BB*	B (BB)
	BB × *BO*	B (BB or BO)
	BO × *BO*	B (BB or BO) or O (OO)
AB × AB	*AB* × *AB*	AB (AB) or A (AA) or B (BB)
O × O	*OO* × *OO*	O (OO)
A × B	*AA* × *BB*	AB (AB)
	AO × *BB*	AB (AB) or B (BO)
	AA × *BO*	AB (AB) or A (AO)
	AO × *BO*	AB (AB) or A (AO) or B (BO) or O (OO)
A × O	*AA* × *OO*	A (AO)
	AO × *OO*	A (AO) or O (OO)
A × AB	*AA* × *AB*	AB (AB) or A (AA)
	AO × *AB*	AB (AB) or A (AA or AO) or B (BO)
B × O	*BB* × *OO*	B (BO)
	BO × *OO*	B (BO) or O (OO)
B × AB	*BB* × *AB*	AB (AB) or B (BB)
	BO × *AB*	AB (AB) or B (BB or BO) or A (AO)
AB × O	*AB* × *OO*	A (AO) or B (BO)

لكن قد طرحت ووصفت قضية أبوة مفادها:

الأم زمرتها B الطفل زمرته A والأب المزعوم زمرته O،الظاهر هو استبعاد الأبوة، لكن دراسة تتابعات الجين BO بينت أن الجين ABO للطفل في الإكسونة 6 (ومحتمل الإكسونات من 1 الى 5) تملك تتابعات الأليل B، والإكسونة 7 يملك تتابعات الأليل O، الجين الهجين يمكن أن يكون ظهر في أمشاج الأم كنتيجة عن ظاهرة العبور (Crossing-over) خلال الطور التمهيدي من الانقسام الميوزي. حيث هذا الجين B-O يمكن أن يشفر لانزيم ذو نشاط A transferase لأن O وA لها تتابع مماثل في الإكسونة 7 وهي المنطقة المشفرة للموقع المحفز، وغياب حذف النيكليوتيدة G261 في الإكسونة 6 لـ B يمَكن من ترجمة هذا الانريم، لذا الطفل لديه المجموعة A على مستوى الخلايا الحمراء بالرغم من أن أحد أبويه لا يملك الجين A .(Daniels, 2002)



شكل 27: عائلة من أم زمرتها B وأب زمرته O وطفل زمرته A (Daniels, 2002)

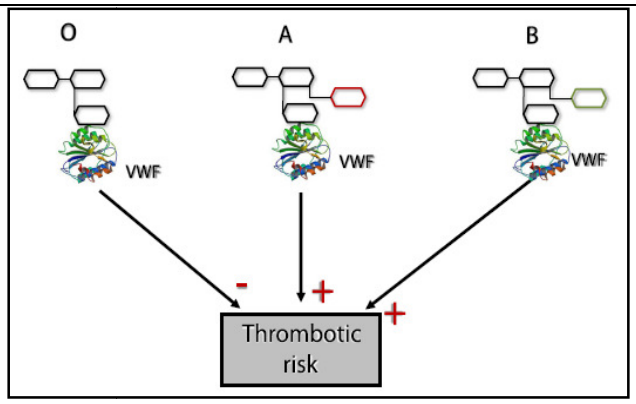
الفصل الخامس: جوانب متعلقة بنظام الزمر الدموية ABO

الفصل الخامس: جوانب متعلقة بنظام الزمر الدموية ABO

I - نظام الزمر الدموية ABO والأمراض:

I - 1 - ABO والجلطة القلبية:

نظام الدم ABO يحدث تأثيرا على عملية تخثر الدم (Hemostasis)، وبالتحديد على عامل VWF (Von Willebrand Factor) وهو عبارة عن بروتين سكري كبير نسبيا بالنسبة لعوامل التخثر الأخرى. وكنتيجة لذلك فهو يؤثر على عامل التخثر FVIII (Factor VIII). وقد أثبتت الدراسات أن الأفراد من غير ذوي الزمرة O يكون مستوى العاملين VWF وFVIII في البلازما أعلى بـ 25% تقريبا منه عند الأفراد الذين يحملون الزمرة O، ويعود ذلك إلى أن انزيمات Glycosyltrasferases تساهم في الرفع من مستويات ونشاط العامل VWF. وبالتالي فالأفراد الذين يحملون زمرة دم غير الزمرة O يكونون أكثر عرضة لخطر الجلطة القلبية (Franchini, 2015).



شكل 28: ABO وخطر الجلطة القلبية (Franchini, 2015)

I - 2 - ABO وسرطان البنكرياس والمعدة:

يعتبر سرطان البنكرياس (Pancareatic cancer) من أكثر أنواع السرطان خطورة، والارتباط بين نظام الدم ABO والإصابة بسرطان البنكرياس معروفة لأكثر من 40 سنة، حيث أظهرت الدراسات إحصائيا بأن هناك ارتفاع الإصابة بهذا السرطان في الأفراد الذين يحملون الزمرة B وانخفاضها في الأفراد الحاملين للزمرة A (Samyukta , 2015).

ودراسات أخرى بينت الرابط بين مجموعات الدم ABO ومرض سرطان المعدة (Gastric cancer)، حيث ثبت انخفاض وجود سرطان المعدة عند الأفراد الذين يحملون الزمرة AB بالمقارنة مع مجموعات الدم الأخرى، و يكون مرتفعا أكثر عند الأفراد الذين يحملون الزمرة A (Xu, 2016).

I - 3 - ABO والملاريا:

كثيرا ما تستعمل العوامل الممرضة المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا من أجل الارتباط بها، وقد تم إثبات أن محددات ABO تلعب دورا أساسيا في تحديد اختلاف القابلية بين الأفراد لمختلف الأمراض المعدية كمرض الملاريا.

والارتباط بين الملاريا ونظام الدم ABO معروف منذ 50 سنة تقريبا. فقد قام العلماء بالبحث عن العلاقة الموجودة بين نظام ABO وطفيلي *P.falciparum malaria*، وأظهرا أن أفراد المجموعة O يميلون إلى إظهار نتيجة إيجابية أكثر من أفراد المجموعة A.

تم أثبات، أن طفيلي الملاريا يشكل وريدات (Rosettes) بين خلايا الدم الحمراء التي أصابها الطفيلي والخلايا السليمة، وهذه الوريدات مسؤولة عن احتقان الدم وحدة المرض، وأن هذا يؤدي إلى انخفاض المجموعة O عند أطفال مالي بالمقارنة مع المجموعات الأخرى في الأوساط التي ،أصابها المرض (Franchini, 2015).

I - 4 - ABO ومرض ابيضاض الدم النقوي:

يعد مرض ابيضاض الدم (Leukemia) من الأمراض السرطانية البالغة الخطورة في العالم. ولقد اشتقت كلمة (Leukemia) من الكلمة الإغريقية (Leukos) تعني الأبيض و(Haime) وتعني الدم وتشير إلى مصطلح الدم الأبيض (White blood).

لقد تم وصف المرض لأول مرة من طرف (1812-1875) John Hughes Bennett ،

و(1821-1902) Rudolf Ludwin Car Virchow عام 1845، حيث يعرف ابيضاض الدم بأنه مجموعة من الاضطرابات الخبيثة للأنسجة المكونة للدم ويتميز من خلال زيادة عدد الخلايا البيض الغير الناضجة تسمى الأورمات (Blasts) في نقي العظم والدم.

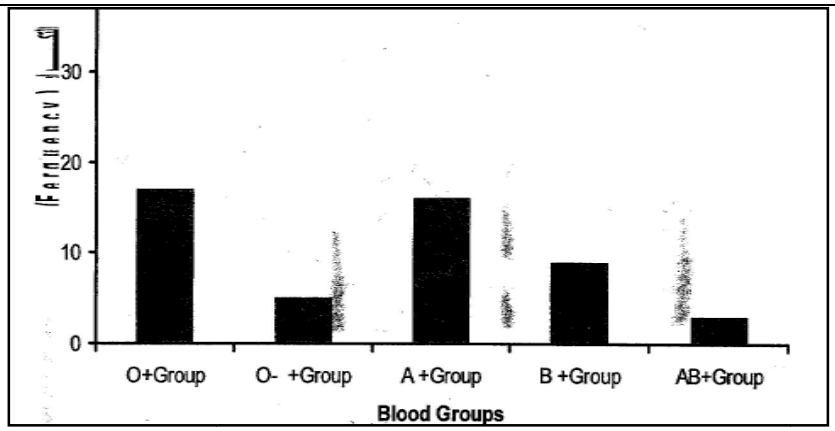
ولقد أشارت دراسة أجريت في باكستان على 60 مريضا مصابا بمرض ابيضاض الدم النقوي إلى ارتفاع الإصابة بهذا المرض عند أفراد فصيلة الدم B وO، بينما هناك انخفاض في عدد الأفراد المصابين به والحاملين لفصيلة الدم A وAB (فرحان، 2015).

I - 5 - ABO ومرض الثالاسيميا:

تعتبر الثالاسيميا (Thalassemia) من أمراض اعتلال الهيموغلوبين الكمي التي تسبب اضطرابا بالتصنيع الحيوي لسلاسل الببتيد في الهيموغلوبين، مما يؤدي إلى اضطراب في أشكال ووظائف كريات الدم الحمراء، حيث ينتج هذا المرض بسبب طفرة نقطية وراثية في الجينات المسيطرة على إنتاج سلاسل الببتيد المكونة للهيموغلوبين.

يلاحظ في الشكل (29) والذي يوضح العلاقة بين مجاميع الدم وتكرار الإصابة بمرض الثالاسيميا أن الأطفال ذوي فصيلة الدم (O^+) كانوا الأكثر عرضة للإصابة بهذا المرض، ثم يليهم الأطفال ذوي فصيلة الدم (A^+)

وبالمرتبة الثالثة يأتي الأطفال ذوي فصيلة الدم (B^+)، فيما كان الأطفال ذوي فصيلة الدم (AB^+) هم الأقل عرضة للإصابة (جبار، 2012)



شكل 29: يوضح العلاقة بين فصائل الدم وتكرار مرض الثالاسيميا (جبار، 2012)

II ـ نظام الزمر الدموية ABO وقضايا الإجرام وإثبات النسب:

ظهرت فصائل الدم ABO في المحاكم في زمن يسبق طويلا بصمة الـ DNA، وكان أفراد الشرطة يحسن بهم الحظ أحيانا عند المضاهاة بين دم الجاني والدم الذي يعثر عليه في مصرح الجريمة. وتحديد فصائل الدم دليل يفترض أن يثبت البراءة، بما يعني أن النتيجة السلبية يمكنها أن تثبت أن المتهم ليس هو المجرم مطلقا. أما النتيجة الإيجابية فيمكنها أن تطرح فقط أن المتهم ربما يكون هو المجرم (Ridley, 1999).

إن للتحاليل الدموية أهمية كبيرة في مجال إثبات النسب خاصة في حالة خطف الأطفال أو التنازع عليهم عند اختلاطهم في مستشفيات الولادة، فبتحليل فصيلة دم الطفل وفصيلة دم من يتنازعون عليه للوصول إلى حقيقة النسب، وذلك استنادا للحقائق العلمية بشأن فحص الدم، فإن الخبير المختص القضائي يستطيع أن ينفي أو ينسب البنوة بدرجة عالية من الدقة والكفاءة، وتستطيع المحكمة أن تعتمد على تقرير الخبير المختص في قضايا تنازع البنوة وتحصل على نتائج متميزة في استبعاد بنوة أحد الأطفال لشخص ما أو زيادة احتمال ذلك.

ومن الأمثلة على ذلك، في أحد المحاكم الأمريكية عام 1948 ادعت أرملة من نيويورك أن أحد رجال السلك السياسي فيها هو والد طفلها البالغ من العمر ستة أشهر، وقد عرضت الدعوى على محكمة القضايا الخاصة وهي من الهيئات القضائية الأمريكية التي تأخذ بنتيجة فحص الدم في دعاوي إثبات البنوة، فأرسلت المحكمة إلى مخبر فحص الدم عينات من دمه ودم كل من الطفل و الأم، وتولى تحليل فصائل هذه الدماء الدكتور الأمريكي " Wiener " وهو رائد المتخصصين في الطب الشرعي، وقرر أن المدعي عليه لا يمكن قطعا أن يكون أبا لذلك الطفل، وعلى ذلك برأت المحكمة الدبلوماسي.

وقد حدث أيضا في إحدى القضايا المتنازع عليها في إثبات بنوة طفل، أن أحد مطربي الراديو أدعت إليه إحدى المستمعات بأنه والد طفلها، وقد اتضح للمحكمة من نتيجة فحص الدم أن دم المطرب من فصيلة A في حين أن دم الأم من فصيلة B ودم المولود من فصيلة AB ولما كان اتصال رجل من فصيلة A بامرأة من

فصيلة B يحتمل أن ينتج طفل من فصيلة AB فإن فحص الدم في هذه الحالة لم يبرئ المدعي عليه كما أنه لم يثبت صحة إدعاء المدعية، غير أن المحكمة حكمت لصالح المدعية رفقا بطفلها (يوسفات، 2012).

III ـ فصائل الدم ABO وعلاقتها ببعض سمات الشخصية:

طبقا لمعهد ياباني فقد أكدت الأبحاث والدراسات الصادرة عنه أن السمات الشخصية الانفعالية التي تبدو على الأشخاص تتلاءم مع فصائل دمهم، حيث بينت الدراسات أن لكل من فصائل الدم الأربع (A. B. AB. O) صفاتها المميزة، كما وضع لها خاصية تحكم هذه العملية أطلق عليها بـ (كتسو – إكي – جاتا) والتي أصبحت تطبق في أمريكا باسم B.T.P.A (Blood Analysis To Identify The Personalite) أي (تحليل الدم للتعرف على الشخصية). وقد اتسعت دائرة هذا التحليل في اليابان فشملت الأطباء النفسيين والأخصائيين الاجتماعيين والقائمين على فن الدعاية والإعلام وغيرهم. وسنعرض بالايجاز بعض النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات.

III - 1 ـ فصيلة الدم (O):

إن الشخصية التي تنتمي إلى هذه الفصيلة سواء كانت ذكرا أم أنثى هي شخصية منفتحة ومنبسطة ونشيطة وقوية، وسريعة الغضب وكريمة ومنافسة وعاطفية وواثقة من نفسها، محبة للقيادة والزعامة، وتتصف أيضا هذه بالغيرة، وهي واقعية ومنظمة وقادرة على التركيز بسهولة، أما عن عيوب هذه الشخصية فهي سريعة الغضب والاستثارة وعنيدة، وهي أحيانا متعجرفة تحتقر الآخرين.

III - 2 - فصيلة الدم (A):

الشخصية التي تنتمي إلى هذه الفصيلة من الدم تحب التناسق والتنظيم وتميل للسلام، وتتعامل بشكل لائق مع الآخرين، كما تتمتع بالذكاء والصبر والحماسة والإحساس والود، وهم أيضا أناس مستقرون عاطفيا وأسريا وقادرين على مواجهة المغامرات. أما نقاط ضعفهم فهي التشاؤم المزمن والخجل وصعوبة الاسترخاء.

III - 3 - فصيلة الدم (B):

أفراد هذه الفصيلة يتمتعون بصفات شخصية مهمة منها الاستقلالية والاستقامة والإبداع والمرونة، والقدرة على التأقلم مع أي وضع، كما يتميزون بسرعة البديهة والهدوء والجاذبية والقدرة على التنبؤ، وهم قادرون على التلاؤم بسهولة مع التغيرات الغذائية والبيئية.

III - 4 - فصيلة الدم (AB):

أصحاب هذه الفصيلة يتميزون بشخصية قوية متماسكة، محبة للحق والعدل والصدق، وهم في الغالب أناس حساسون، ويتمتعون بسرعة البديهة والعقلانية، وهم كذلك يتميزون بالكرم والهدوء والاجتماعية والدبلوماسية، أما عن نقاط ضعفهم فهي : أنهم أناس يصعب التنبؤ بتحركاتهم وردود أفعالهم، وهم سريعو الغضب ومترددون، ولديهم رغبة للأعمال الفوضوية، ويجدون صعوبة بالغة في اتخاذ القرارات (بركات، 2007).

الجزء العملي

الجزء العملي:

I ـ المقدمة:

أجريت العديد من الأعمال في الجزائر والتي درست تعدد أشكال نظام الدم، ومن أشهرها تلك التي تمت بمناطق غرب البلاد بكل من تلمسان ووهران. ولكن في دراستنا اتجهنا شرقا وقمنا بدراسة توزيع التكرارات المظهرية لنظام ABO في منطقة آريس، والتي تقع في الجنوب الشرقي من ولاية باتنة.

II ـ الطريقة:

تم التحصل على إحصائيات تواتر الزمر الدموية نظام ABO لـ 3 آلاف شخص من مدينة آريس وذلك باستغلال المعطيات الموجودة على مستوى دائرة آريس. وخلال ذلك، أخذنا الاحتياطات اللازمة لكي لا نقع في التكرار.

النتائج المتحصل عليها تمت من خلال سجلات تتضمن ملفات بطاقات التعريف الوطنية وشهادات السياقة لسكان مدينة آريس والمسجلة على مستوى الدائرة من سنة 2007 إلى 2016.

وما ميز هذه العينات أننا قمنا بتقسيمها إلى ثلاثة أجيال (فئات عمرية) وذلك باعتبار سنة 2016 كمرجع.

وكل جيل يحوي 1000 فرد، 500 من جنس ذكر و 500 الأخرى من جنس أنثى حيث :

ـ جيل الأجداد : فوق 50 سنة.

ـ جيل الآباء : من 25 سنة إلى 50 سنة.

ـ جيل الأبناء : تحت 25 سنة.

تم حساب التكرارات الأليلية (Genes Frequencies) لمجاميع الدم ABO وفق ما يلي :

$P + q + r = 1$ حيث :

p : تكرار الأليل I^A

q : تكرار الأليل I^B

r : تكرار الأليل i

ونجد التكرارات الأليلية باستخدام المعادلات التالية: $p = 1- \sqrt{\overline{O} + \overline{B}}$ ، $q = 1-\sqrt{\overline{O} + \overline{A}}$ ، $r = \sqrt{\overline{O}}$

حيث:

$\overline{A}$: تكرار المجموعة A

$\overline{B}$: تكرار المجموعة B

$\overline{O}$: تكرار المجموعة 0

باستعمال المعادلات السابقة نجد التكرارات الاليلية لكل جيل:

جيل الأجداد :

$$p = 1- \sqrt{\overline{O} + \overline{B}} = \sqrt{39,2 + 6,7} = 0,32$$

$$q = 1- \sqrt{\overline{O} + \overline{A}} = \sqrt{39,2 + 51,9} = 0,05$$

$$r = \sqrt{\overline{O}} = \sqrt{39,2} = 0,63$$

جيل الآباء :

$$p = 1- \sqrt{\overline{O} + \overline{B}} = \sqrt{39,9 + 5,6} = 0,33$$

$$q = 1- \sqrt{\overline{O} + \overline{A}} = \sqrt{39,9 + 52,1} = 0,04$$

$$r = \sqrt{\overline{O}} = \sqrt{39,9} = 0,63$$

جيل الأبناء:

$$p = 1- \sqrt{\overline{O} + \overline{B}} = \sqrt{39,2 + 6,7} = 0,32$$

$$q = 1- \sqrt{\overline{O} + \overline{A}} = \sqrt{39,2 + 51,9} = 0,05$$

$$r = \sqrt{\overline{O}} = \sqrt{39,2} = 0,63$$

III - النتائج:

الجداول (9)، (10) و(11) توضح تكرارات الأشكال المظهرية و التكرارات الأليلية المشاهدة في سكان منطقة آريس و المقسمون إلى ثلاثة أجيال، إذ نلاحظ من خلال الجداول الثلاثة أنه هناك تقارب كبير في هذه التكرارات عند الأجيال الثلاثة سواء المتعلقة بتكرارات الأشكال المظهرية أوالتكرارات الأليلية حيث :

- النمط الظاهري A هو الأكثر تكرارا في جيل الأجداد، الآباء والأبناء بنسب : % 52.1، % 51.9 و% 52.1 على الترتيب. يليه النمط الظاهري O في جيل الأجداد، الآباء والأبناء بنسب : % 39.2، % 39.9 و% 39 على الترتيب. ثم يتلوه النمط الظاهري B في جيل الأجداد، الآباء والأبناء بنسب : % 6.7، % 5.6 و% 6.3 على الترتيب. وأخيرا النمط الظاهري AB في جيل الأجداد، الآباء والأبناء بنسب : % 2، % 2.6 و% 2.6 على الترتيب.

- أما فيما يخص التكرارات الأليلية، فنلاحظ أن الأليل i هو الأكثر تكرارا في جيل الأجداد، الآباء والأبناء بقيم: 0.63، 0.63 و0.62 على الترتيب. يليه الأليل I^A في جيل الأجداد، الآباء والأبناء بقيم : 0.32، 0.33 و0.33 على الترتيب. وأخيرا الأليل I^B في جيل الأجداد، الآباء والأبناء بقيم : 0.05، 0.04 و0.05 على الترتيب.

جدول 9: جيل الأجداد

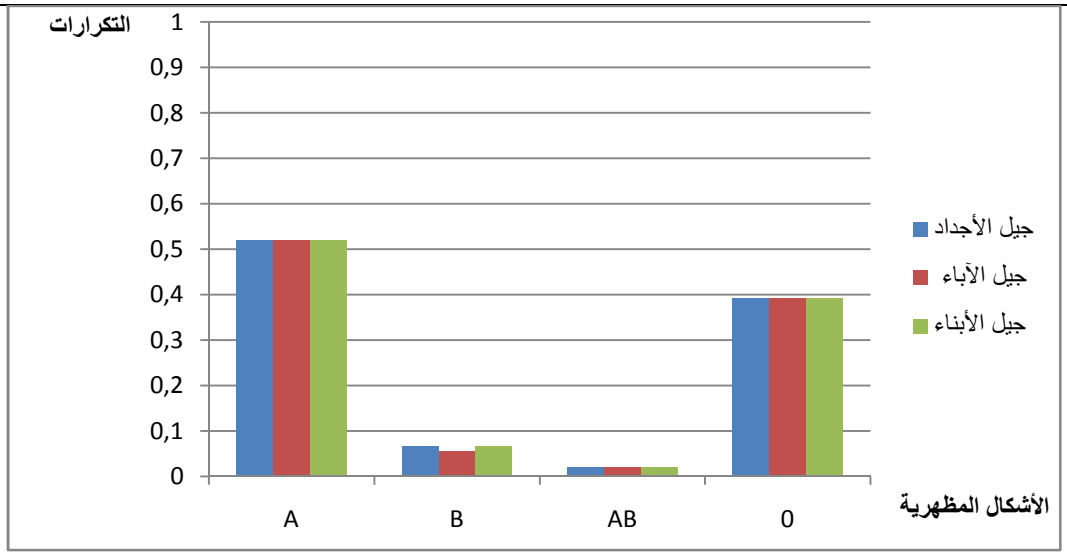
مجموعات الدم	الأعداد المشاهدة	الأعداد النظرية	الأعداد حسب التركيب الوراثي	تكرارات الأشكال المظهرية	التكرارات الأليلية
A	521	506	I^AI^A = 102 فرد I^Ai = 404 فرد	0.521 (52.1 %)	I^A = 0.32
B	67	65	I^BI^B = 02 فرد I^Bi = 63 فرد	0.067 (06.7 %)	I^B = 0.05
AB	20	32	I^AI^B = 32 فرد	0.02 (02 %)	/
O	392	397	ii = 397 فرد	0.392 (39.2 %)	i = 0.63
N=1000					

جدول10: جيل الآباء

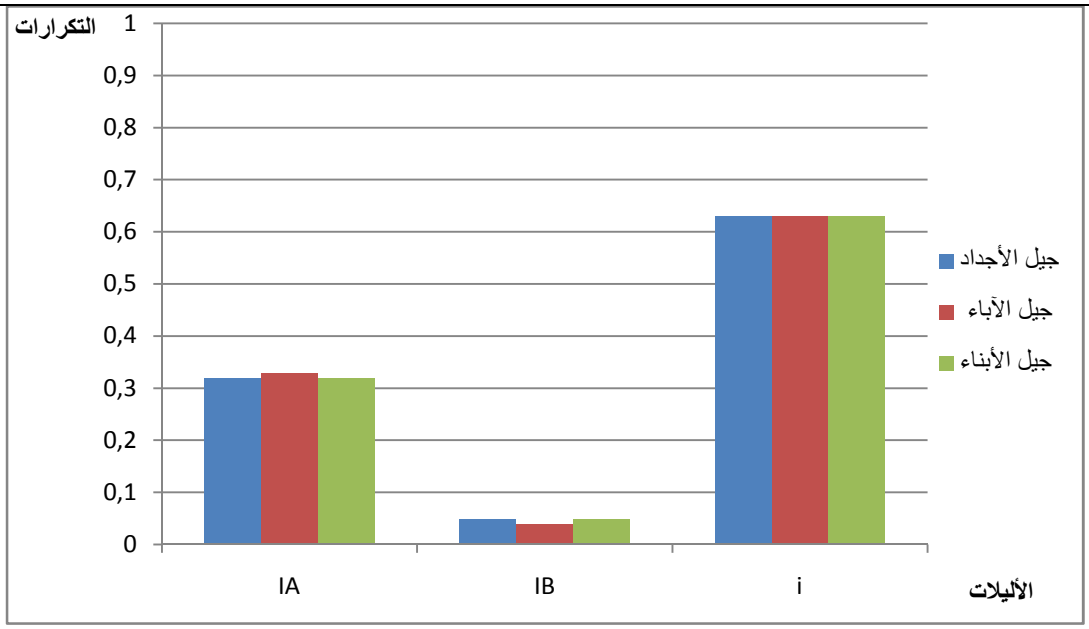
مجموعات الدم	الأعداد المشاهدة	الأعداد النظرية	الأعداد حسب التركيب الوراثي	تكرارات الأشكال المظهرية	التكرارات الأليلية
A	519	525	I^AI^A = 109 فرد I^Ai = 416 فرد	0.519 (51.9 %)	I^A = 0.33
B	56	52	I^BI^B = 02 فرد I^Bi = 50 فرد	0.056 (05.6 %)	I^B = 0.04
AB	26	26	I^AI^B = 26 فرد	0.02 (02 %)	/
O	399	397	ii = 397 فرد	0.392 (39.2 %)	i = 0.63
N=1000					

جدول 11: جيل الأبناء

مجموعات الدم	الأعداد المشاهدة	الأعداد النظرية	الأعداد حسب التركيب الوراثي	تكرارات الأشكال المظهرية	التكرارات الأليلية
A	521	518	I^AI^A = 109 فرد I^Ai = 404 فرد	0.521 (52.1 %)	I^A = 0.32
B	63	65	I^BI^B = 02 فرد I^Bi = 63 فرد	0.067 (06.7 %)	I^B = 0.05
AB	26	33	I^AI^B = 33 فرد	0.02 (02 %)	/
O	390	384	ii = 384 فرد	0.392 (39.2 %)	i = 0.63
N=1000					



شكل 30: مقارنة التكرارات المظهرية لمجاميع الدم ABO بين جيل الأجداد والآباء والأبناء لسكان آريس



شكل 31: مقارنة التكرارات الأليلية لمجاميع الدم ABO بين جيل الأجداد والآباء والأبناء لسكان آريس

V ـ المناقشة:

من خلال الجداول (9)، (10) و(11) نلاحظ أن تكرارات الأليلات I^A، I^B و i تقريبا متماثلة في الأجيال الثلاثة، وهذه النتيجة سوف تساعدنا بشكل لمعرفة أصل سكان آريس وأيضا هل النتائج المتحصل عليها تتوافق مع كل ما كتبه المؤرخون عن هذا. كما أن ثبات التكرارات الأليلية عبر الأجيال الثلاث يأكد لنا فرضية العشيرة المغلقة لسكان آريس.

تم جمع بيانات حول التوزيع الجغرافي للأليلات الثلاثة لنظام ABO لمناطق مختلفة من الجزائر بهدف مقارنتها بالنتائج المتحصل عليها الخاصة بمنطقة آريس والتي يوضحها الجدول التالي :

جدول 12 : التكرارات الأليلية لمجاميع الدم ABO لمناطق مختلفة من الجزائر ومنطقة آريس.

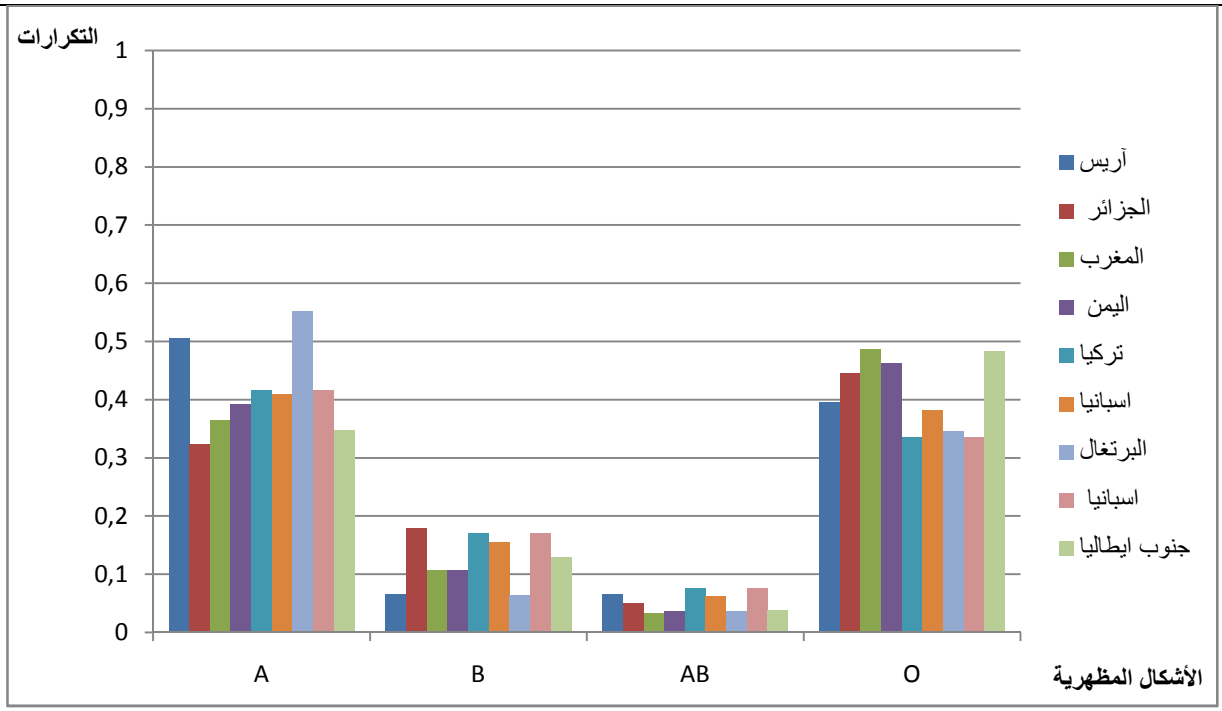
السكان	N	I^A	I^B	i	المراجع
آريس	3000	0.320	0.050	0.630	الدراسة الحالية
باتنة	160	0.230	0.085	0.685	(Moussouni *& al*, 2011)
تيزي وزو	467	0.169	0.150	0 681	(El Ossmani *& al*, 2008)
تلمسان	139	0.159	0.102	0.739	(Moussouni *& al*, 2011)
الجزائر العاصمة	315	0.225	0.119	0.656	(El Ossmani *& al*, 2008)
وهران	5361	0.205	0.120	0.680	(Brahimi *& al*, 2006)
عنابة	275	0.227	0.132	0.641	(Belkhatir *& al*, 2014)
قسنطينة	825	0.195	0.124	0.680	(Belkhatir *& al*, 2014)
بجاية	999	0.222	0.127	0.651	(Belkhatir *& al*, 2014)
بسكرة	98	0.218	0.125	0.657	(Moussouni *& al*, 2011)
الشلف	204	0.259	0.112	0.629	(Moussouni *& al*, 2011)
قالمة	264	0.184	0.122	0.704	(Moussouni *& al*, 2011)
جيجل	170	0.183	0.123	0.694	(Moussouni *& al*, 2011)
أم البواقي	183	0.200	0.132	0.668	(Moussouni *& al*, 2011)
سطيف	339	0.189	0.138	0.673	(Moussouni *& al*, 2011)
سكيكدة	149	0.219	0.145	0.636	(Moussouni *& al*, 2011)
تبسة	126	0.185	0.124	0.691	(Moussouni *& al*, 2011)
تيارت	119	0.166	0.151	0.683	(Moussouni *& al*, 2011)

من خلال الجدول (12) هناك تباين نوعا ما بين قيم تكرارات الأليلات I^A، I^B و i لمنطقة آريس و مختلف ولايات الجزائر. لكن فيما يخص تكرار الأليل i فهو تقريبا متماثل بينها، والملاحظ أيضا ترتيب قيم التكرارات للأليلات الثلاثة هو نفسه حيث: $i > I^A > I^B$.

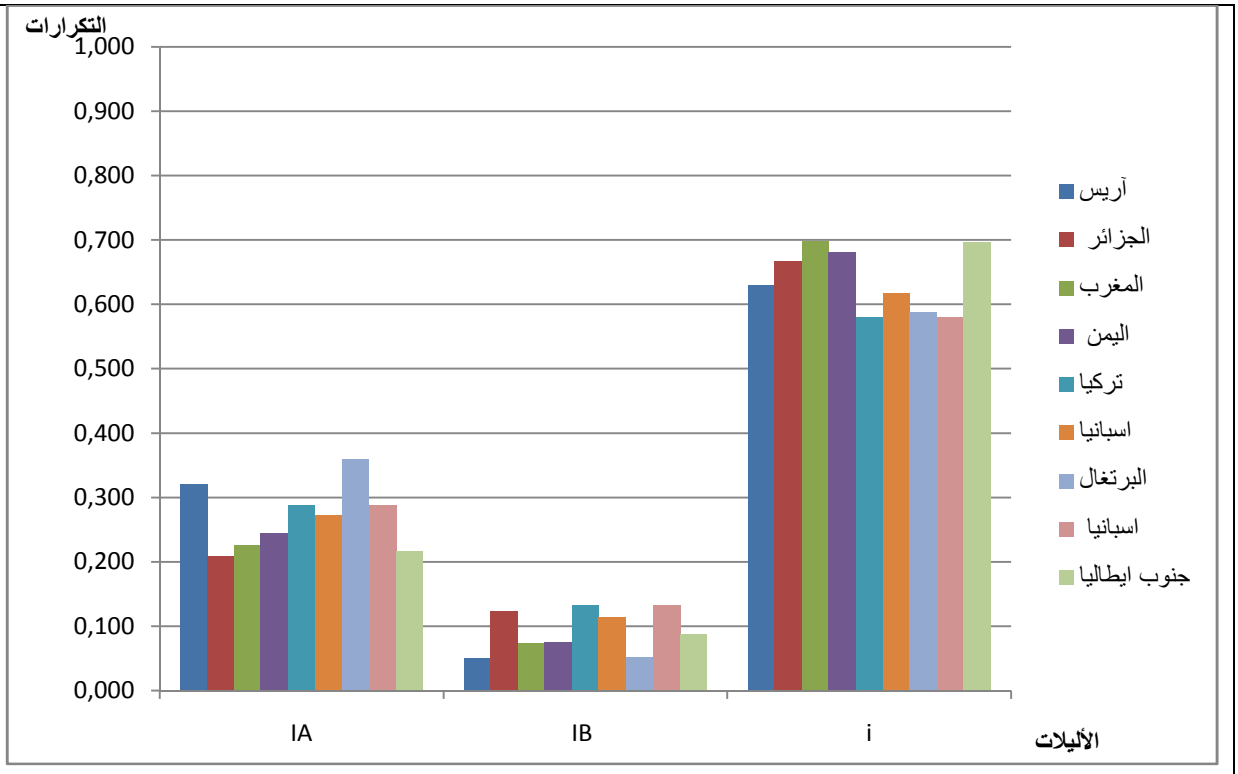
تم أيضا جمع بيانات حول التوزيع الجغرافي للأليلات الثلاثة لنظام ABO لمناطق مختلفة من العالم بهدف مقارنتها بالنتائج المتحصل عليها الخاصة بمنطقة آريس والتي يوضحها الجدول التالي:

جدول 13 : التكرارات الأليلية لمجاميع الدم ABO لمناطق مختلفة من العالم ومنطقة آريس

السكان	N	I^A	I^B	i	المراجع
آريس	3000	0.320	0.050	0.630	(الدراسة الحالية)
الجزائر	/	0.209	0.123	0.668	Tlamçani
ليبيا	168	0.226	0.131	0.643	(El Ossmani *& al*, 2008)
مصر	516	0.269	0.211	0.520	(El Ossmani *& al*, 2008)
تونس	/	0.192	0.122	0.686	(Brahimi *& al*, 2006)
المغرب	131	0.225	0.073	0.698	(El Ossmani *& al*, 2008)
اليمن	164	0.244	0.075	0.681	(El Ossmani *& al*, 2008)
فلسطين	201	0.241	0.162	0.597	(Saqer *& al*, 2013)
السعودية	210	0.162	0.126	0.712	(El Ossmani *& al*, 2008)
الأردن	188	0.181	0.128	0.691	(El Ossmani *& al*, 2008)
تركيا	876	0.288	0.132	0.580	(El Ossmani *& al*, 2008)
اسبانيا	226	0.272	0.115	0.613	(Belkhatir *& al*, 2014)
البرتغال	118	0.360	0.052	0.588	(Belkhatir *& al*, 2014)
جنوب أيطاليا	4184	0.216	0.088	0.696	(Belkhatir *& al*, 2014)



شكل 32: مقارنة تكرارات الأشكال المظهرية لمجاميع الدم ABO بين بعض الدول ومنطقة آريس



شكل 33:مقارنة التكرارات الاليلية لمجاميع الدم ABO بين بعض الدول ومنطقة آريس

- قيم تكرارات الأليلات I^A، I^B و i للمغرب متقاربة مع قيم هذه التكرارات لمنطقة آريس، وبالتالي هذا يتوافق مع المصادر العربية الأسلامية التي ذكرت أن سكان المغرب و الأوراس بأنهم بربر وأنهم أقوام وشعوب وقبائل مهما كثرت فروعهم إلا أنهم ينتمون إلى أصول واحدة.

- قيم تكرارات الأليلات I^A، I^B و i لليمن متقاربة مع قيمها في كل من المغرب ومنظقة آريس، وبالتالي هذا يتوافق مع الإحالة التاريخية لكثير من نسابة البربر على منحدرهم الأصلي حيث جعلت اليمن أو بلاد العرب موطنهم الأول.

- قيم تكرارات الأليلات I^A، I^B و i في تركيا ليست متقاربة نوعا ما مع قيمها في منطقة آريس، وهذا يدعم ما قيل وما كتب أن الأتراك كان لهم طموح لإخضاع الشعب الأوراسي ولكن أولاد داود كباقي جيرانهم لا يتركون مجال عبور للأتراك إلا تحت شروط خاصة.

- قيم تكرارات الأليلات I^A، I^B و i في إسبانيا والبرتغال وجنوب إيطاليا متقاربة إلى حد ما مع قيمها في منطقة آريس، وهذه إشارة تدعم أن الرومان (موطنهم الأصلي حاليا هو إيطاليا) سهل آريس، وكما تطرقنا في الفصل الأول أن الدليل على ذلك وجود آثار لقنوات سقي حفروها على طول الواد الأبيض ووجود صندوق جنائز استخدم في الدور الأسفل للإمبراطورية الرومانية. كما أنها تدعم أيضا أن المور (شعب موطنهم الأصلي اسبانيا والبرتغال حاليا) سكنوا الأوراس وكدليل على ذلك وجود نقيشة آريس في موقع لعرارة والتي كتبها ملك المور Vartaria.

IV - الخلاصة:

من خلال دراستنا الإحصائية لتوزيع أليلات نظام الدم ABO في منطقة آريس، تبين أنه هناك ندرة للأليل I^B مقارنة بالأليلين I^A و i. وعند إجراء مقارنة بين توزيع هذه الأليلات في هذه المنطقة وبين مناطق مختلفة دعمت إلى حد ما كل المصادر التي أشارت إلى أصول سكان منطقة آريس، وأكدت أن سكان آريس يشكلون عشيرة مغلقة .

خاتمة:

في نهاية هذا العمل المتواضع، و الذي تمثل في القيام بدراسة إحصائية لتكرارات أليلات مجاميع الدم ABO عند سكان منطقة آريس، وقد حاولنا من خلاله تسليط الضوء على أصل سكان أريس استنادا لدراسة أنتروبولوجية، كان لنا عدة استنتاجات هي:

ـ الكريات الدموية الحمراء هي من مكونات الدم التي تحمل على غشائها عدة مستضدات منها المستضدات المسؤولة عن تحديد الزمرة الدموية ABO.

ـ للزمرة الدموية ABO أهمية كبيرة في نقل الدم، في القضايا الاجرامية، قضايا تحديد النسب ولها أيضا أهمية لعلماء الأنتربولوجيا في دراسة الشعوب وتحديد أصل الأعراق.

ـ الزمرة الدموية ABO هي صفة وراثية يتحكم فيها الجين ABO الموجود على مستوي الكروموزوم 9.

ـ يتحكم الجين ABO في نوع الزمرة الدموية بطريقة غير مباشرة، حيث يشفر لإنتاج إنزيمات glycosyltransferases التي تعمل على تحويل المستضد H إلى المستضدين A وB لإعطاء الزمرتين A وB على الترتيب، في حين يبقى المستضد H دون تغيير في الزمرة O.

ـ يخضع نظام توارث الزمر الدموية ABO لقانون مندل الوراثي.

ـ للزمر الدموية ABO علاقة ببعض الأمراض وكذلك ببعض جوانب الشخصية، وهذا ما أثبتته الدراسات التي قام بها العلماء.

ـ بعد دراسة نتائج تكرارات أليلات الزمرة الدموية ABO لسكان منطقة آريس استنتجنا أن سكان منطقة آريس يشكلون عشيرة مغلقة، وعند مقارنة هذه النتائج مع التكرارات الأليلية لمناطق مختلفة من العالم تأكدنا من صحة ما دون في كتب التاريخ عن أصل السكان.

في الأخير، يجب أن نقر بعد الذي بذلناه من جهد في هذا العمل أن المعارف والمعلومات التي تحصلنا عليها وكذا النتائج الفعلية التي توصلنا إليها قد أفادتنا وأمتعتنا كثيرا. ويا له من شعور يغمرنا بالفخر والاعتزاز بعد خوضنا في هذا الموضوع القيم عن سكان إحدى مدن الأوراس الأشم. كما نتوق مستقبلا لنتائج كل دراسة تبحث وتمحص في جينات أخرى من شأنها أن تعضد ما ذهبنا إليه من نتائج وأن تفصل أكثر في أصل سكان المنطقة.

الملخص:

يعتبر نظام الزمرة الدموية ABO من الأنظمة ذات الأهمية السريرية خاصة في نقل الدم وزراعة الأعضاء، وهو من المؤشرات الأكثر استعمالا من طرف علماء الأنثروبولوجيا لدراسة أصول السكان وهجراتهم.

يقع جين ABO على مستوى الذراع الطويل للكروموزوم رقم 9، ويتكون من ثلاثة أليلات : I^A ، I^B و i ، حيث I^A وI^B متعادلي السيادة، بينما الأليل i متنحي بالمقارنة مع الأليلين I^A و I^B ($I^A=I^B>i$).

تهدف هذه الدراسة (دراسة انثروبولوجية) إلى تحديد توزيع الزمر الدموية لنظام ABO في منطقة آريس الواقعة في الجنوب الشرقي لولاية باتنة، وإحصاء التكرارات الأليلية لهذا النظام في هذه المنطقة ومقارنتها بمناطق مختلفة من الجزائر و العالم، والإعتماد عليها إلى جانب ما دون في كتب التاريخ في تحديد الشعوب التي سكنت هذه المنطقة منذ زمن طويل.

شملت هذه الدراسة عينة مكونة من 3000 آلاف شخص من منطقة آريس، وما ميز هذه العينات أنه تم تقسيمها إلى ثلاثة أجيال (فئات عمرية) اعتبارا من سنة 2016. كما احتوى كل جيل على 1000 فرد، 500 من جنس ذكر و 500 الأخرى من جنس أنثى.

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن هناك ندرة للأليل I^B مقارنة بالأليلين I^A و i . كما كانت التكرارات الأليلية ثابتة عبر الأجيال الثلاث، وهو ما أكد لنا فرضية العشيرة المغلقة لسكان آريس. ودعمت الدراسة إلى حد ما كل المصادر التي أشارت إلى أصول سكان آريس، وقد جاء في مجملها أن السكان القدامى لهذه المنطقة كانوا من أصول بربرية، وكذا من شعوب الرومان والمور.

الكلمات المفتاحية: آريس، دراسة أنثروبولوجية، نظام الدم ABO، جين ABO، التكرار الأليلي.

Abstract :

The ABO system is a blood system of clinical importance, especially in blood transfusion and organ transplantation. It is one of the most widely used Indicators by anthropologists to study the origin and migration of the populations.

The gene ABO is located at the long arm of chromosome 9. It is composed of three alleles: I^A, I^B and i, where the alleles I^A and I^B are codominant, while the allele i is recessive as compared to the I^A and I^B alleles (IA = IB> i).

The aim of this study is to determine the distribution of blood groups ABO system in the region of Arris which located in the South-east of Batna state, and to count the alleles frequencies of this system in this region and different regions of Algeria and the world. And to rely on them as well as in history books to determine the peoples that inhabited this region for a long time.

This study included a sample of 3,000 people from Arris region, These samples were divided into three generations (age groups) As of 2016 year. Each generation contains 1,000 individuals, 500 males and 500 females.

The results of this study showed that was a rarity of allele I^B as compared to the alleles I^A and i, and as the allele frequencies were constant throughout the three generations; This is what is confirmed us the hypothesis of the closed population of Arris inhabitants. and supported almost all the sources that indicated the origins of the population of Arris, They were Berbers, Romans and Moors.

Keywords: Arris, anthropological study, ABO blood system, ABO gene, Allelic Frequency.

Résumé:

Le système ABO est un système sanguin d'importance clinique, spécifiquement dans la transfusion sanguine et la transplantation d'organe. C'est l'un des indicateurs les plus utilisés par les anthropologues pour étudier l'origine et la migration des populations.

Le gène ABO est situé au bras long du chromosome 9. il se compose de trois allèles : I^A, I^B et i, où Les allèles I^A et I^B sont codominants, tandis que l'allèle i est récessif par rapport à l'allèle I^A et l'allèle I^B (I^A=I^B>i).

L'objectif de cette étude est de déterminer la répartition des groupes sanguins du système ABO dans la région d'Arris, située dans le Sud-est de la wilaya de Batna, et de compter les Fréquences des allèles de ce système dans cette région et différentes régions de l'Algérie et le monde. Et les prendre en considération ainsi que des livres d'histoire pour déterminer les peuples qui habitaient cette région depuis long temps.

Cette étude comprend un échantillon de 3 000 personnes de la région d'Arris. Ces échantillons ont été scindés en trois générations (groupes d'âge) en prenant l'année 2016 comme référence. Chaque génération comporte 1 000 individus, 500 hommes et 500 femmes.

Cette étude a montré qu'il y avait une rareté de l'allèle I^B par rapport aux allèles I^A et i, et comme les fréquences des allèles sont constante à travers les trois générations, et cela confirme l'hypothèse dite que les habitants d'Arris constituaient une population fermée ; Et a soutenu presque toutes les sources qui indiquaient les origines de la population d'Arris, ils étaient des Berbères, des Romains et des Maures.

Mots-clés: Arris, étude anthropologique, système sanguin ABO, gène ABO, Fréquence allélique.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

1 ـ الأنصاري عثمان عبد الرحمان، سلامة ناصر محمد، علم الوراثة، شركة ELGA، فالينا- مالطا.

2 ـ بركات زياد، 2007، فصائل الدم وعلاقتها ببعض سمات الشخصية الانفعالية لدى عينة من الطلاب الجامعيين، جامعة القدس المفتوحة.

3 ـ بن ضيف الله محمود، 1988، ملاحظات حول بعض الكتابات الغربية عن الأوراس، تاريخ الأوراس ونظام التركيبة الاجتماعية والادارية في أثناء الاحتلال الفرنسي 1837 ـ 1954، دار الشهاب، باتنة.

4 ـ جبار علي مقيم والربيعي عباس حسن مغير، 2010، دراسة لبعض التغيرات الدموية والكيموحيوية في الأطفال المصابين بمرض الثالاسيميا في محافظة بابل، المؤتمر العلمي الثالث لكلية التربية الأساسية، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد 2.

5- الدراجي بوزياني، 2010، القبائل الأمازغية (أدوارها ومواطنها وأعيانها)، الجزء الأول، الطبعة الرابعة.

6 ـ رحماني موسى، الأوراس في العصر الوسيط من الفتح الإسلامي إلى انتقال الخلافة الفاطمية إلى مصر دراسة اجتماعية، مذكرة لنيل درجة ماجستير في التاريخ تخصص تاريخ المجتمع المغاربي جامعة منتوري قسنطينة،السنة الجامعية: 2006 ـ 2007.

7 ـ شكارة مكرم ضياء، 2006، علم الوراثة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، عمان.

8 ـ صدفي علي فهمي، 2013، أساسيات علم الوراثة (الصفات والأمراض الوراثية)، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة.

9 ـ الصفدي عصام حمدي، 2003، فسيولوجيا جسم الإنسان، دار اليازوري العامية، الطبعة الأولى، عمان.

10 ـ عشراتي سليمان، 2007، الشخصية الجزائرية؛ الأرضية التاريخية والمحددات الحضارية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

11- العلوجي صباح ناصر، 2014، علم وظائف الأعضاء، دار الفكر، الطبعة الثالثة، عمان.

12 ـ علي تهاني، 2015، وراثة الزمر الدموية ABO وباقي النظم في سوريا، مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية، المجلد 31، العدد الأول.

13 ـ فرحان نصر فرحان عبد الله والسوداني رشا حسن صدام، 2015، تعدد الأشكال الوراثية لنظام مجموعة الدم ABO في مرضى ابيضاض الدم النقوي، مجلة كلية التربية الأساسية، المجلد 21، العدد90.

14 ـ محمود عبد السلام، 1988، جغرافية دائرة أريس، تاريخ الأوراس ونظام التركيبة الاجتماعية والادارية في أثناء الاحتلال الفرنسي 1837 ـ 1954، دار الشهاب، باتنة، الجزائر.

15 ـ مطمر محمد العيد، 2015، ثورة نوفمبر 54 في الجزائر (1962 ـ 1954) أوراس النمامشة أو فاتحة النار، دار الهدى للطباعة والنشر والتوزيع، عين مليلة، الجزائر.

16 ـ مطمي محمد العيد، 1988، تاريخ الأوراس ونظام التركيبة الاجتماعية والادارية في أثناء الاحتلال الفرنسي 1837- 1954، دار الشهاب، باتنة، الجزائر.

17 ـ ناصف مصطفى والربيعي محمد، 1978، الوراثة والإنسان، أساسيات الوراثة البشرية والطبية، عالم المعرفة، الكويت.

18 ـ يوسفات علي هاشم، 2012، أثر تحاليل الدم في ضبط النسب، دفاتر السياسة والقانون، العدد 06.

المراجع المترجمة :

1 - فهمي مصطفى ابراهيم، 2001، الجينوم، مطابع السياسة، الكويت. الترجمة العربية لكتاب:

Ridley M., 1999, Genome, Fourth Estate, First Edition, London.

المراجع الأجنبية:

1 - Allen C. & Harper V., 2009, Laboratory Manual For Anatomy and Physiology**,** The Wiley Bicentennial-Knowledge For Generation, 3rd edition, USA.

2 - Aymard J. P., 2012, Karl Landsteiner (1868-1943) et la Découvete des Goupes Sanguins.

3 - Bahrame H. M., 2007, Genetic Characterization of Human ABO Blood Group Variants with a Focus on Subgroups and Hybrid alleles, Doctoral thesis, Departement of Laboratory Medecine, lund University, Sweden.

4 - Belkhatir D., Metri A. A., Benkou F., Bouaza H., Sidi-yakhlaf A., Ait Y. & Bachir S., 2014, Caractérisation Anthropogénitique des populations de Beni Ouarsous dans les mots de traras par le Polymorphisme des Groupes Sangins (ABO, Rhesus, MNS et Duffy) Analyse Comparative à l'échelle Méditerranéennne, Anthropo, 31.

5 - Besnier M., 1899,,Notes sur l'Aurès: la Plaine d'Arris, Annales de Géographie, t. 8, n°40.

6 - Blancher A., 2007, Long-term Evolution of the CAZY Glycosyltrasferase 6 (ABO) gene Family from fishes to Mamals a birth and death Evolution Model**,** Glycobiology, Vol 17, Nember 5, Oxford University, Press.

7 - Brahimi M. & Bekadja A., 2006, ABO Gene Frequencies in Oran of Algeria Hemotypological Situation, Hellenic Society of Hematology.

8 - Carcopino J. & Leschi L., 1944, Inscription d'Arris (Aurès) en l'honneur de Masties: Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 88e année, N: 1.

9 - Chadli I., Brakez Z., Belhachmi A. & Isaabel H., 2007, Gradient de Distribution des Allèles du système ABO au Maroc: Polymorphisme du Système ABO dans la population de Souss, Anthropo, 15.

10 - Chiaroni J., 2006, Thèse de doctorat: Etude Anthropogenetique de La Population de Marseille, Specialité: Anthropologie Biologique, Université de Mediteranée.

11 - Colonna F., 1980, Saints Furieux et Saints Studieux ou, dans l'Aurès, Comment la Religion Vient aux Tribus: Annales Économies, Sociétés, Civilisations, 35e année, N, 3-4.

12 - Daniels G., 2013, Human Blood Groups, Blackwell Science, third Edition, UK.

13 - DANIELS G. & Bromilow I., 2010, Essential Guide to Blood Groups, Wiley-Blackwell, Second edition, UK.

14 - Daniels G., 2002, Human Blood Groups, Blackwell Science, second edition, UK.

15 - Dean L., 2005, Blood Groups Antigens, National Center For Biotecknology Information (NCBI).

16 - Denise M., 2005, Modern Blood Banking and Transfusion Practices, Davis Company, Fifth Edition, USA.

17 - Denomme G. A., 2015, Molecular Basis of Blood group Expression, Transfusion and Apheresis Science, Elsevier.

18 - El ossmani H., Bouchrif B., Glouib K., Zaoui D., El amri H. & Charif A., 2008, Etude du polymorphisme des groups Sanguins, (ABO, Ss, Rhesus et Duffy) chez la population Arabophone du Plateau du Beni Mellal, Lebanese Science Journal, Volume 09.

19 - Franchini M. & Bonfanti C., 2015, Evolutionary Aspets of ABO blood group in Humans, Clinical Chimica Acta, Elsievier.

20 - Janot C., Mannesier L., Chiaroni J. & Lejealle A., 2002, Immuno-hématologie et Groupe Sanguin, Cahier de Formation Biologie Médicale, N:26.

21 - Hosoi E., 2008, Biological and Clinical aspets of ABO Blood Group, The Journal of Medical Investigation, vol 55.

22 - Kalein H. G. & Anstee D. J., 2015, Blood Tranfusion in Clinical Medecine, Blackwell publishing, eleventh edition, UK.

23 - Kaminato Y., Hata Y., Matsui K. & Takizawa H., 2005, Regulation of ABO Gene Expression, Legal Medecine, Elsevier.

24 - Kaminato Y., Hata Y., Matsui K. & Takizawa H., 2004, Transcriptional Regulation of ABO Histo-blood Genes is Dependant on The N Box Upstream of The Proximal Promoter, Transfusion, volume 44.

25 - Koolman J. & Rochm K. H., 2005, Color Atlas Of Biochemistry, 2nd edition.

26 - Kyle R. A. & Shampo M. A., 2001, Karl Landsteiner Discoverer the Mayo Foundation for Medical Education and Research.

27 - Martinez-p A.**,** 2007, Erythrocytes**,** MB:7, Hématologie, Faculté de medecine Montpellier, Nimes,France.

28 - Masqueray E., 1880, Formation des Cités Chez Les Populations Sédentairesi de L'algérie (Kabyles du Djurdjura, Chaouïa de L'aouras, Béni Mezab.), Paris Ernest Leroux, Editeur.

29 - Masqueray E., 1879, Note Concernant les Aoulad-Daoud du Mont Aurès (Aourâs), Alger Adolphe Jourdan, Libraire-Éditeur.

30 - Morizot P., 1989, Pour une Nouvelle Lecture de L'elogium de Masties, Antiquités Africaines, 25.

31 - Moussouni A. & METRI A. A., 2011, Etude du polymorphisme de Dermatoglyphes et des groupes Sanguins chez la population du Sabra dans le Nord Ouest Algériens, Anthropo, 25.

32 - Muller C., 2012, Immuno-hématologique, Lycée la Matinière Duchère-lyon, France.

33 - Otmani SALIMA, 2009, Mémoire de fin d'etude en vue de l'obtention du diplome de magister Option: Anthropo Biologigue, Departement de culture populaire, Tlemcen.

34 - Rogers K. & Seditor S., 2011, Blood Physiology and Circulation, Britannica Educational Publishing in association with Rasan Educational Services, first edition, New York, USA.

35 - Samyukta S. & Devi G., 2015, Relationship between ABO blood group and Pancreatic Cancer, Journal of Pharmacutical Sciences and Research, vol 07.

36 - Saqer L. S., Sharif fadel A., 2013, Allele and Genotype Frequencies of ABO Blood group system in a Palestanian population, Asian Journal of pharmacy, Nursing and Medical Sciencies, Volume1-Issue 04.

37 - Sensson L., 2011, Chemical Basis of ABO Subgroups, Departement of Clinical Chemistry and Transfusion Medicine, Institute of Biomedicine, Gothenburg University, Sweden.

38 - Sevensson L., Rydberge L. & Henry S. M.**,** 2008, Bloud group A1 and A2 Revisited: an immunochemical analysis, Journal Compilation, Blackwell Publishing LTD.

39 - Storry J. R. & Olsson M. L., 2009, the ABO Blood Group System Revisited: a Review and Update, Immunohématology, Journal of Blood Group Serology and Education, Volume 25, Number 2.

40 - Thuresson B., 2011, Stadies on the Polymorphism and Trascriptional Regulation of the ABO Histo-blood Genes, Doctoral Thesis, Division of Hematology and Transfusion Medecine, Departement of Laboratory Medecine, Lund University, Sweden.

41 - Tlamçani Z., Les Frequences Phenotypique et des Genotypique des système ABO, Rh, Kell dans la Population Marocaine, Mémoire pour l'obtention du Diplôme National de Spécialité d'Analyses Biologiques Medicales, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Faculté de Medecine et de Pharmacie, Maroc.

42 - Xu Y. Q., Jiang T. W., Cui Y. H., Zhao Y. L. & Qiu L. Q., Prognostic value of ABO blood group in patients with Gastric Cancer, Journal of Surgical Research, 2016.

43 - Yacoub J. S., 2013, Les Groupes Sanguins Erythrocytaires, 3eme année pharmacie, Université de Monastir, Tunisie.

44 - Yamamoto F., 2004, ABO blood group system ABH oligosaccharide antigens, anti-A and anti-B, A and B glycosyltransferases, and ABO genes Immunohématology**,** Journal of Blood Group Serology and Education, Volume 20, Number 1.

المراجع الالكترونية :

NET1: http://nok6a.net/%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%B0%D8%A7-%D9%8A%D9%88%D8%AC%D8%AF-%D9%84%D8%AF%D9%8A%D9%86%D8%A7-%D8%B2%D9%85%D8%B1-%D8%AF%D9%85%D9%88%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D8%AE%D8%AA%D9%84%D9%81%D8A9/

NET2 :www.toutsurlatransfusion.com/immuno-hematologie/groupage-phenotypage/principe.php

NET3 : http://www.clinlabnavigator.com/a2-subgroup-and-anti-a1-antibody.html

NET4 : http://www.wilaya-batna.gov.dz/content/%D8%AF%D8%A7%D8%A6%D9%80%D8%B1%D8%A9-%D8%A2%D8%B1%D9%8A%D9%80%D8%B3

نقيشة آريس (l'elogium de Masties) المصدر : C.N.R.S., Aix-en-Provence

يعتبر نظام الزمرة الدموية ABO من الأنظمة ذات الأهمية السريرية خاصة في نقل الدم وزراعة الأعضاء، وهو من المؤشرات الأكثر استعمالا من طرف علماء الأنثروبولوجيا لدراسة أصول السكان وهجراتهم.

تهدف هذه الدراسة (دراسة انثروبولوجية) إلى تحديد توزيع الزمر الدموية لنظام ABO في منطقة آريس الواقعة في الجنوب الشرقي لولاية باتنة. وقد أظهرت النتائج أن هناك ندرة للأليل I^B مقارنة بالأليلين I^A و i . كما كانت التكرارات الأليلية ثابتة عبر الأجيال الثلاث، وهو ما أكد لنا فرضية العشيرة المغلقة لسكان آريس. ودعمت الدراسة إلى حد ما كل المصادر التي أشارت إلى أصول سكان آريس، وقد جاء في مجملها أن السكان القدامى لهذه المنطقة كانوا من أصول بربرية، وكذا من شعوب الرومان والمور.

إن المعارف والمعلومات التي تحصلنا عليها، وكذا النتائج الفعلية التي توصلنا إليها قد أفادتنا وأمتعتنا كثيرا. ويا له من شعور يغمرنا بالفخر والاعتزاز بعد خوضنا في هذا الموضوع القيم عن سكان إحدى مدن الأوراس الأشم. كما نتوق مستقبلا لنتائج كل دراسة تبحث وتمحص في جينات أخرى من شأنها أن تعضد ما ذهبنا إليه من نتائج وأن تفصل أكثر في أصل سكان المنطقة.

الأستاذة: بليلي ابتسام
أستاذة العلوم الطبيعية للتعليم المتوسط بآريس
kokaarris05@gmail.com

الأستاذة: بولقواس آمال
أستاذة العلوم الطبيعية للتعليم المتوسط بآريس
ama00dz@gmail.com

الأستاذ: بوحوحومولود
المدرسة العليا للأساتذة آسيا جبار
بقسنطينة
bouhouhoumouloud@gmail.com