

التدفق الجيني للأليلات 1^O 1^B 1^A في المنطقة الشرقية من الجماهيرية

لؤي محمد العاني محمد خير عبدالله خالد حميد محمد سعيد

غادة عوض تريبح سلوى محمد جاب الله

جامعة عمر المختار - البيضاء

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لعينة مكونة من 22752 شخصاً من مجتمع المنطقة الشرقية (طبرق - درنة - شحات - البيضاء - بنغازي) لتحديد التدفق الجيني للأليلات المسيطرة على مجاميع الدم ABO، وذلك بالاعتماد على شجرة النسب للعوائل المشمولة بهذه الدراسة. ولقد وجد تذبذب في تكرار الجين للأليلات 1^A ، 1^B ، 1^O ، حيث بلغت 0.15، 0.25، 0.57 على التوالي.

أوضحت هذه النتائج وجود تدرج غير منتظم في الزيادة لبعض الأليلات والنقصان للأخرى من الشرق إلى الغرب مع شذوذ في التكرارات المقدره لمدينة درنة. وقد يعزى مثل هذا التباين في تكرار الأليلات الثلاث إلى الهجرة المتبادلة (هجرة الجينات أو الكميات) من خلال زيجات أهالي المنطقة الشرقية من ليبيا من النساء المصريات.

المقدمة

التدفق الجيني هو إحدى العمليات التي يتم فيها إدخال التنوع الوراثي إلى العشيرة (من خلال التغيير في التكرار الجيني والذي ينتج من هجرة الجينات أو الكميات وانتقالها من عشيرة إلى أخرى) ويحدث مثل هذا التدفق عندما تدخل أفراد

من الخارج إلى عشيرة أخرى وتساهم في المجمع الجيني Gene pool للعشيرة الثانية وبالمقارنة مع أي من العوامل التطورية الأخرى التي تتسبب في زيادة التباين الوراثي في العشيرة فإن التدفق الجيني الذي سببه الهجرة على العكس من ذلك فإنه يتسبب في خفض التباين وزيادة النقاوة بين العشائر. والعشيرة الناتجة من خلط هؤلاء الأفراد ستكون وسطاً بين العشيرتين الأصليتين بنسبة مساهمة كل عشيرة في العشيرة الجديدة.

ولدراسة التدفق الجيني في المنطقة الشرقية من الجماهيرية ابتداء من طبرق إلى بنغازي فلقد تم أخذ الموقع ABO الذي يحوي ثلاث اليلات وهي I^A , I^B , I^O حيث الأيلان I^B , I^A بينهما سيادة تعادلية أما الأليل I^O فهو متنحى لكل من I^B , I^A وهذا الموقع يتحكم في بناء الدهون الكلايوجينية التي تحمل على سطح كريات الدم الحمراء والتي تحدد طرز أنزيمات Glycosyl- transferase التي تبني في كريات الدم الحمراء والطرز المتخصصة لأنواع الدهون الكلايوجينية التي تحمل على سطح كريات الدم الحمراء وتحدد المستضد الذي يتفاعل مع نوع معين من الأجسام المضادة في مصّل الدم.

ولقد تم اختيار هذه الأليات الثلاثة للدراسة بسبب سهولة تقسيمها إلى أشكال مظهرية متميزة واتباعها سلوكاً وراثياً بسيطاً وغير معقد إضافة إلى الاختلافات في تكرارها باختلاف المجتمعات البشرية فتعتبر مستضدات كريات الدم الحمراء واحدة من أشهر الشواهد الوراثية التي يسهل استخدامها في الدراسات الوراثية للعائلات والمجتمعات المختلفة حيث نهدف من دراستنا الحالية إلى دراسة التدفق الجيني عبر منطقة الدراسة إضافة إلى أهميتها من الناحية الطبية، كما نهدف إلى دراسة العلاقة بين مجاميع الدم وبعض الأمراض.

طريقة العمل

تم جمع البيانات الخاصة بهذه الدراسة من خلال استبيان لطلبة جامعة عمر المختار بدىء به منذ عام 1992 ولغاية نهاية 1995 ومن مختلف مناطق الجماهيرية مع التركيز على المنطقة الشرقية بدءاً من بنغازي حتى طبرق، وكان حجم العينة 22752 فرداً والبيانات المتحصل عليها تم جمعها من خلال شجرة النسب التي كانت تشتمل على معلومات إضافية أخرى إضافة إلى مجاميع الدم ومن هذه المعلومات عامل الريسس (Rh)، الجنس، درجة القرابة، القبيلة، مهنة الأب والأم وتحصيلهما العلمي، الأمراض المشمولة التي تعرض لها أي فرد من العائلة، والإجهادات وبيانات أخرى إضافية وتم التركيز على بيانات المدن التالية: -

(طبرق - درنة - شحات - البيضاء - المرج - بنغازي) وقد تم تقدير التكرار الجيني للأليلات 1^A , 1^B , 1^O (Elandt-Johnson; Yasuda & Kimura, 1968; 1971).

ومن هذه التكرارات تم تقدير نسب الأفراد النقية والخليفة لمجموعتي دم A, B.

وتم تقدير التكرارات للأنماط الوراثية المختلفة علاوة على ذلك فلقد تم تقدير الفروقات في التكرارات الجينية بين المدن المختلفة لملاحظة الفروق والتذبذبات الحاصلة بدءاً من طبرق وحتى بنغازي ثم استعمل اختبار مربع كاي لاختبار الاتزان في تكرار الجين لهذه العينة و لاختبار العلاقة بين مجاميع الدم وبعض الأمراض.

النتائج والمناقشة

توضح النتائج المتحصل عليها والموضحة في جدول 1 بأن أعلى تكرار هو تكرار الأليل 1^O مقارنة بتكرار الأليلين 1^B , 1^A وهذا مطابق لدراسة (Mourant. 1954; Mourant et al, 1958) حيث كان التقدير العام لتكرار الأليل 1^O 0.012 ± 0.57 أما 1^B فقد بلغ 0.007 ± 0.14 في حين كان تكرار الأليل 1^A 0.011 ± 0.28 وقد بلغ

مجموع نسبة هذه التكرارات أقل من 1 وقد يعزى السبب في ذلك إلى عدم احتساب الأفراد الذين مجموعة دمهم AB خلال عملية تقدير التكرار الجيني أو نتيجة للخطأ الناتج عن أخذ العينات أو ربما يعود إلى عدم تماثل تكرار الأنماط الوراثية لهذه العينة مع ما جاء به هاردي - واينبرج (Flaconer, 1989).

جدول (1) تكرار الأليلات I^B, I^A, I^O

$q(I^B)$	$p(I^A)$	$r(I^O)$	
0.16	0.27	0.57	طبرق
0.15	0.22	0.63	درنة
0.20	0.25	0.54	شحات
0.14	0.31	0.55	البيضاء
0.14	0.27	0.59	المرج
0.15	0.25	0.61	بنغازي
0.007 ± 0.14	0.011 ± 0.28	0.012 ± 0.57	التقدير العام - خ ق

خ ق = الخطأ القياسي

نلاحظ أن التكرارات الجينية للأليلات الثلاث كانت متذبذبة في التقدير لكن كان هناك اتجاه عام بانخفاض التقديرات للأليل I^O كلما اتجهنا من الغرب إلى الشرق حيث نلاحظ بأن تكرار هذا الأليل في بنغازي 0.61 في حين أصبح 0.56 في مدينة طبرق ومن خلال هذا نلاحظ انخفاضاً تدريجياً في نسبة هذا الأليل مع زيادة في الأليلات

الأخرى حيث بلغ تكرار الأليل 1^A في بنغازي 0.25 في حين أصبح في طبرق 0.27 أما بالنسبة للأليل 1^B فلم يتغير تكراره واستمر بنفس النسبة تقريباً ونفس الشيء ينطبق على المدن الأخرى المشمولة بالدراسة لكن نلاحظ هناك شذوذاً في مدينة درنة عن جميع المدن المشمولة في هذه الدراسة حيث بلغ تقدير تكرار الأليل 1^O 0.63 في حين 1^A , 1^B كانت 0.15 و 0.22 على التوالي وقد يعزى هذا الشذوذ في مدينة درنة بالذات إلى أن الغالبية من سكان درنة هم من المنطقة الغربية وفي غرب الجماهيرية نسبة الأليلات 1^O , 1^B , 1^A مقارنة إلى نسبتها في المغرب العربي جدول (2).

جدول (2) تكرار الأنماط الوراثة في دراسة مورانت 1954 - 1958.

AB	B	A	O	
0.049	0.190	0.312	0.449	المغرب
0.049	0.171	0.332	0.448	الجزائر
0.049	0.171	0.332	0.448	تونس
0.026	0.191	0.338	0.444	ليبيا
0.099	0.256	0.376	0.269	مصر
0.075	0.205	0.398	0.323	فلسطين
0.169	0.313	0.232	0.286	منغوليا
0.085	0.382	0.266	0.266	منشوريا

من خلال هذه النتائج نلاحظ بأن هناك اتجاهأ عاماً للتقارب في التقديرات لل تكرار الأليلي للأليلات الثلاث مع التقديرات لهذه الأليلات في مصر حيث نلاحظ هذا التغيير واضحاً جداً عند مقارنة دراستنا مع دراسة (Mourant, 1954; Mourant et al, 1958). حيث بلغت التكرارات:

$$q(I^B) = 0.20 \quad p(I^A) = 0.28 \quad r(I^O) = 0.52$$

جدول (3) تكرار الأنماط الوراثية لمجاميع الدم.

	O	AB	B	A	
طبرق	0.324	0.083	0.206	0.393	
درنة	0.407	0.064	0.200	0.322	
شحات	0.301	0.10	0.270	0.350	
البيضاء	0.298	0.082	0.180	0.455	
المرج	0.354	0.076	0.181	0.383	
بنغازي	0.371	0.075	0.199	0.346	
العام	0.324	0.080	0.195	0.41	

ومن هذا نلاحظ التقارب في تقدير التكرارات ما بين التقديرات التي تحصل عليها (Mourant, 1954; Mourant et al, 1958) في مصر مع التقديرات في هذه

الدراسة، ونلاحظ ابتعاد تقديرات هذه الدراسة مع تقديرات (Mourant, 1954; Mourant et al, 1958) في الجماهيرية عام 1954 وقد يعزى سبب هذا التقارب بين التقديرات إلى الهجرة المتبادلة بين المنطقة الشرقية من الجماهيرية والمتمثلة بالزيجات المتبادلة (التبادل في الجينات أو الكميات) خاصة الزيجات من المصريات واستقدامهن إلى المنطقة الشرقية وتناسلهن الذي أدى بمرور الوقت إلى التأثير بشكل ملموس على التكرار الجيني للأليلات الثلاث.

عليه من هذا نلاحظ بأن هناك تدفقاً في الجينات سبب تغيراً وتبايناً في التكرارات بحيث أن التدفق من مصر نحو ليبيا سبب زيادة في قسم من التكرارات ونقصان في القسم الآخر وهذا التباين حصل خلال فترة قصيرة نسبياً لكن لو استمرت هذه العملية لفترة أطول وكانت الهجرة بأعداد أكبر لكان بالإمكان ملاحظة تقارب في التكرارات الجينية بين المنطقة الشرقية من ليبيا ومصر إلى درجة أكبر نسبياً ونلاحظ هنا من خلال دراستنا والدراسات السابقة بأن تكرار الأليل I^B يكون قليلاً في المغرب العربي ويزداد كلما اتجهنا نحو المشرق العربي حيث أن تكراره في بلدان المغرب العربي أقل من العراق والأردن ومصر ويعزى السبب في ذلك إلى أن الجنس المغولي يمتاز بارتفاع في تكرار هذا الأليل (I^B) فخلال عمليات الغزو المغولي الذي وصل إلى المشرق العربي وإلى جنوب أوروبا في الفترة من 500 - 1500 ميلادية وحدثت تزاوج بينهم وبين الأقاليم المتواجدة في تلك المناطق أدى ذلك إلى زيادة في تكرار هذا الأليل في المشرق العربي وقد كان هذا التأثير أقل في مغرب الوطن العربي وذلك لتوقف المغول عند حدود مصر إلا أن الاختلاط الذي حدث بعد ذلك الوقت سبب تغيراً في تكرار الأليل I^B (Candela, 1942).

ومن خلال اختبار مربع كاي وجدنا بأن القيمة عالية جداً وعليه فقد تم رفض الفرضية التي تقول بأن العشيرة متزنة ومن هذا نستدل بأن العشيرة تحت الدراسة

غير متزنة والتكرار الجيني فيها متذبذب وقد يرجع ذلك إلى العديد من الأسباب ومن أهمها كما أشرنا الهجرة المتمثلة بالزيجات المتبادلة إضافة إلى ذلك هناك عمليات انتخاب غير مباشرة قد تحدث نتيجة للظروف الاجتماعية والاقتصادية فيميل البعض إلى الزواج من المصريات وهذا الشيء ربما يستمر مع أبنائهم وبناتهم وبالتالي سيعمل على إحداث تغيير في تكرار الجين.

جدول (4) تكرار الأفراد الخليطة والنقية لمجاميع الدم المختلفة.

1^O1^O	1^A1^B	1^B1^O	1^B1^B	1^A1^O	1^A1^A	
0.323	0.083	0.883	0.116	0.808	0.919	طبرق
0.40	0.064	0.899	0.103	0.85	0.15	درنة
0.29	0.10	0.84	0.16	0.80	0.18	شحات
0.297	0.082	0.89	0.108	0.755	0.244	البيضاء
0.3528	0.076	0.893	0.106	0.815	0.184	المرج
0.370	0.075	0.887	0.112	0.831	0.168	بنغازي
0.323	0.080	0.887	0.112	0.802	0.197	العام

نلاحظ من جدول (4) بأن نسبة الأفراد الخليطة عالية وبما أن الموقع ABO خاضع إلى مجموعة من الأليلات أي أننا نلاحظ حالة تعدد المظاهر لمجاميع الدم

ويبدو بأن هناك أفضلية للأنماط الوراثية غير المتماثلة وقد يعود هذا إلى أن هذه الأنماط الوراثية تكون أكثر مواءمة من غيرها حيث أنه من المحتمل وجود علاقة بين الأنماط الوراثية النقية وبعض الأمراض كالعلاقة الموجودة بين مجموعة دم O وقرحة الاثني عشر ومجموعة الدم A والأنيميا الخبيثة. وذلك يعود إلى أن مستوى عامل الدم VIII في الأشخاص الذين مجموعة دمهم A أعلى من مستواه في الأشخاص الذين مجموعة دمهم O (Perston & Barr, 1964) فقد أشار الباحثان إلى أن العلاقة بين مجموعة دم O وقرحة الاثني عشر ربما تكون راجعة إلى انخفاض مستوى عامل VIII الذي يتسبب في زيادة خطورة الإصابة بالنزيف في الاثني عشر وقد جمعت هذه المشاهدات من خلال الأشخاص الداخليين إلى المستشفيات بسبب النزيف في قرحة الاثني عشر، وبهذا أمكنهم الربط بين القرحة ومجموعة الدم. أما بالمقارنة مع الأشخاص الذين مجموعة دمهم A فإنه يكونون أكثر عرضة لختار الدم Thrombosis وذلك للزيادة في ميل الدم لدى هؤلاء الأشخاص للتجلط Clotting أكثر من الآخرين والذين مجاميع دمهم ليست A وهذه المشاهدات أكدت عند النساء اللاتي مجموعة دمهن A واللاتي يتناولن حبوب منع الحمل حيث تقلل هذه الحبوب من مضاد الثرومبين 3 (Antithrombin III) والذي يزيد من احتمالية إصابتهن بالتجلط.

وبهذا فإنه من الممكن الافتراض بأن كل أليل يزيد من المقاومة لأمراض معينة وأن وجود أليلين يزيد المقاومة لمرضين مختلفين وبالتالي فإن ذلك سيضيفي ميزة انتخابية على الأنماط الوراثية الخليطة. ولتعدد المظاهر أهمية تطورية حيث يعتقد البعض (Dobzhansky, 1951) بأن لتعدد المظاهر ميزة تأقلمية للنوع غير أن آخرين يشيرون إلى أن متوسط المواءمة لعشيرة يؤدي فيها اليل واحد نفس المهمة التي يقوم بها اليلان مختلفان في التركيب غير المتماثل (Cain & Sheppard, 1954) على أساس وجهة النظر هذه فإن تعدد المظاهر هو حالة إن وجدت فسوف تستمر بسبب الانتخاب بين الأفراد داخل العشيرة ولكنها تعتبر ضارة للعشيرة ككل في تنافسها مع عشيرة

أخرى ليس بها تعدد مظاهر وهناك أمثلة كثيرة عن تعدد المظاهر التي تكون فيه أفضلية للأنماط الخليطة. ومن خلال ما ورد أعلاه نستنتج بأن عملية الهجرة سواء هجرة أفراد أو جماعات منتظمة أو غير منتظمة تعتبر من العوامل التطورية المهمة والتي تعتبر في بعض الحالات شكلاً من أشكال الجنوح الوراثي Genetic drift الذي يسبب تغيراً في تكرار الجينات لأي عشيرة من العشائر التي تقع تحت تأثيره، وأحياناً تعتبر الهجرة كقوة موجهة تشبه عمليات الانتخاب لأنماط وراثية معينة والتي تكون أكثر مواءمة من غيرها كما أوردنا سالفاً.

جدول (5) نسب الإصابة بالأمراض حسب مجاميع الدم.

O	AB	B	A	
0.0074	0.0025	0.0041	0.0083	السكر
170	59	94	191	
0.0067	0.0014	0.0035	0.0054	الضغط
154	32	80	125	
0.0010	0.00017	0.00057	0.0007	القرحة المعدية
24	4	13	16	
0.0021	0.00043	0.00096	0.00167	الربو
49	10	22	38	

أما بالنسبة لعلاقة الأمراض بمجاميع الدم فلقد وجدنا بأنه ليست هناك علاقة تذكر بين القرحة المعدية والربو من جهة ومجاميع الدم ABO من جهة أخرى، في

حين كانت هناك علاقة بين هذه المجاميع ومرضي السكري وارتفاع ضغط الدم. ففي حالة السكري كانت أعلى نسبة إصابة بين الأشخاص من مجموعة دم A في حين أعلى نسبة إصابة بارتفاع ضغط الدم كانت بين الأشخاص من مجموعة دم O. ونظرياً إذا استمر جين ما في عشيرة ما وبتكرار عال وأكثر من المتوقع بسبب الطفرات المتكررة وحدها، فإن ذلك يشير إلى وجود ميزة انتخابية لاستمرار ذلك الجين وبتكرار عال. ومع ذلك فالأليلات I^A ، I^B ، I^O تستمر بتكرار عالٍ على الرغم من عدم وجود أي ميزة لأي من الأنماط الوراثية على الآخر (Reed, 1969)، على الرغم من العلاقة بين مجاميع الدم وبعض الأمراض والتي أكدها الكثير من الدراسات لكنها تكون غير ذات أهمية وراثية بسبب أن الأمراض التي تم التطرق إليها تؤثر على الإنسان أواسط العمر أو في أعمار متأخرة وبعد تجاوز قمة فترة التناسل.

Gene flow of I^A , I^B and I^O alleles in Libya

Summary

This study was carried out on a sample of 22752 individuals drawn from the Eastern part of Libya (Tubrak, Derna, Shahat, El-Beida, El-Merg, Benghazi). The objective was to evaluate the gene flow of I^A , I^B , and I^O alleles between Egypt and Libya, and to explore the relationship among the blood groups and diabetes, hypertension, asthma, and stomach ulcer.

It was found that gene frequency has changed over the last 40 years since the last wave of migration started from Egypt to Libya. As a result of this migration gene frequency became 0.57, 0.25 and 0.15 for I^O , I^A and I^B respectively.

The study indicates that there is a relationship between blood groups and diabetes mellitus and hypertension, whereas the asthma and stomach ulcer showed no relation with blood groups.

المراجع

- Cain, A.J., and Sheppard, P.M. 1954. The theory of adaptive polymorphism. Amer. Nat., 88: 321 - 362.
- Candela, P.B. 1942, The introduction of blood group B into Europe. Hum. Biol., 14: 413-443.
- Dobzhansky, T.H. 1951. Mendelian population and their evolution. L.C. Dunn. New York: Macmillan Co., USA.
- Elandt-Johnson, R.C. 1971. Probability models and statistical methods in genetics. Wiley, New York, USA.
- Falconer, D.S. 1989. Introduction to quantitative genetics. 3rd ed. Longman Scientific & Technical, England.
- Mourant, A.E. 1954, The Distribution of the Human Blood Groups. Springfield, C.C. Thomas.
- Mourant, A.E., A.C. Kopec, and Domaniew Ska-Sobczak. 1958. The ABO Blood Groups. Oxford, Blackwell Scientific Publications, England.
- Perston, A.E. and Barr, A. 1964. The Plasma concentration of factor VIII in the normal population. II- The effect of age, sex and blood group. Br. J. Haematology 10: 238-245.
- Reed, T.E. 1969. Caucasin genes in American Negroes. Science, 10: 762 - 767.
- Yasuda, N., and Kimura, M. 1968. A gene-counting method of maximum likelihood for estimating gene frequencies in ABO and ABO - like systems. Ann, Hum. Genet., 31: 409 - 420.