

وبائيات ضعف المناعة الأولي في المغرب الكبير

Primary Immunodeficiencies: Epidemiology in the Maghreb

Ahmed Aziz Bousfiha^{1,2,3}, Abderrahmane Errami^{2,3}, Leila Jeddane^{2,3}, Fethi Mellouli^{3,4}, Shereen M Reda^{3,5}, Mehdi Adeli^{3,6}, Waleed Al-Herz^{3,7}, Raed Zyoud^{3,8}, Nahla Erwa³, Yousif Suleiman^{3,10}, Rachida Boukari^{3,11}, Meriam Dakkoune³, Abdelghani Yagoubi^{3,12}, Hamoud Al-Mousa¹³, Rand Arnaout^{3,13}, Suleiman Alhamadi^{3,14}, Mohamed Bejaoui¹⁵, Mohamed Ridha Barbouche¹⁵, Bander AlSaoud^{3,14}, Hasan Al-Dhekri^{3,14}

1) *Clinical Immunology Unit, Ibn Rushd University Hospital, Hassan II University, Casablanca, Morocco.*

2) *LICIA : Recherche Laboratory of Clinical Immunology, Inflammation and Allergy LICIA - Faculty of Medicine and Pharmacy Casablanca - University of Hassan II, Morocco.*

3) *Arab Association for Primary Immunodeficiency www.arapid.org*

4) *Department of Pediatric Immuno-Hematology, National Bone Marrow Transplant Center, Tunis, Tunisia*

5) *Department of Pediatric Allergy and Immunology, Children's Hospital, Faculty of Medicine, Ain Shams University - Egypt*

6) *Department of Pediatrics, Hamad Medical Corporation - Qatar*

7) *Department of Pediatrics, Faculty of Medicine - Kuwait University - Kuwait.*

8) *Department of Immunology, Allergy, Bone Marrow Transplantation Unit for Primary Immunodeficiency Diseases - Queen Rania Children's Hospital - Jordan*

9) *Nahla H.H. Erwa, Faculty of Medicine, Soba University Hospital, Khartoum, Sudan*

10) *Department of Infectious Diseases and Immunology, Children's Hospital. Benghazi, Libya.*

11) *Department of Pediatrics, Hospital BG Blida, Faculty of Medicine - Algeria.*

12) *Department of Pediatrics - Hospital Boulogne Ben Ziri - Algeria.*

13) *Department of Children, King Faisal Specialist Hospital and Research Center - Riyadh - Saudi Arabia.*

14) *Department of Pediatrics, United Arab Emirates University, Faculty of Medicine and Health Sciences - United Arab Emirates*

15) *Faculty of Medicine, University of Tunis - Tunisia*

SUMMARY

Introduction: Primary Immunodeficiency (PIDs) is a set of 330 rare hereditary diseases that increase susceptibility to infections, allergies, autoimmunity, and neoplasia. North American registries give higher prevalence than Maghreb ones, whereas consanguinity is high. The purpose of this study is to compare prevalence and coverage rate of Maghreb PID registries with estimates based on USA.

Methods: We searched the prevalence of PIDs in the Maghreb registers. Next, we estimated the expected values based on recent publications. Finally, we calculated the coverage rate of the Maghreb registries compared to the new estimates and we evaluated the impact of consanguinity.

Results: The total number is N1 = 2456 patients. The current Maghreb PID Prevalence is 2.56 / 100,000 inhabitants (population of 94,804,694 Million in 2017). Tunisia leads with a prevalence of 8.70 followed by Morocco 2.09, Libya 1.65 and Algeria 1.46/100.000 habitants. We did not find values for Mauritania. If we extrapolate the prevalence of the USA to the Maghreb population, the number of patients in the Maghreb would be N2 = 27,588 and the coverage rate (N1 / N2) would be 8.90%. This low coverage rate is however better than the World average (1.21%), that of Latin America 1.19% and Africa 0.36%. The Maghreb prevalence is close to that of the Arab world 2.04 / 100,000 (population of 391,449,544 in 2017). Using the incidence found in the USA, the number of patients would be 9765 new patients per year in the Maghreb and 40,319 in Arab countries.

Conclusion: PID Maghreb patients number is very low compared to global estimates, whereas consanguinity is very high. Special attention should be given to PIDs by governments and research teams in this region.

Key-words

Immunologic Deficiency Syndromes – Genetics – Epidemiology - Africa, Northern.

وبائيات ضعف المناعة الأولي في المغرب الكبير

أحمد عزيز بوصفيحة^{1,2,3}، عبد الرحمن الرامي^{2,3}، ليلي جدان^{2,3}، فتحي ملولي^{3,4}، شيرين مدحت رضا^{3,5}، مهدي العادلي^{3,6}، وليد الحرز^{3,7}، رائد زيود^{3,8}، نهلة عرو^{3,9}، يوسف سليمان^{3,10}، رشيدة بوكاري^{3,11}، مريم الدقون³، عبد الغني يعقوبي^{3,12}، حمود الموسى¹³، رند أرنووط^{3,13}، سليمان الحمادي^{3,11}، محمد بجاوي¹⁵، محمد رضى بربوش¹⁵، بنود آل سعود^{3,14}، حسن الذكرى^{3,14}.

- (1) وحدة المناعة السريرية، المركز الاستشفائي الجامعي ابن رشد، جامعة الحسن الثاني، الدار البيضاء، المغرب.
- (2) مختبر البحث في المناعة السريرية و الإلتهاب و الأرجية- LICIA - كلية الطب والصيدلة الدار البيضاء- جامعة الحسن الثاني ، المغرب.
- (3) الرابطة العربية لضعف المناعة الأولي www.arapid.org
- (4) مصلحة أمراض المناعة والمويات عند الطفل، المركز الوطني لزراعة النخاع العظمي - تونس
- (5) وحدة حساسية ومناعة الأطفال، قسم الأطفال، كلية الطب، جامعة عين شمس- مصر
- (6) قسم طب الأطفال ، مؤسسة حمد الطبية - قطر
- (7) قسم طب الأطفال ، كلية الطب - جامعة الكويت - الكويت.
- (8) قسم المناعة والحساسية والمفاصل، وحدة زراعة نخاع العظم لأمراض نقص المناعة الأولية - مستشفى الملكة رانيا العبدالله للأطفال - الأردن
- (9) نهلة ه. ه. عرو. كلية الطب. المستشفى الجامعي صوبا. الخرطوم. السودان.
- (10) قسم الأمراض السارية والمناعة. مستشفى الاطفال. بنغازي - ليبيا.
- (11) قسم طب الأطفال ، المستشفى الصحي الجامعي البلدية ، كلية الطب - الجزائر.
- (12) قسم طب الأطفال - مستشفى بولون بن زيري - الجزائر.
- (13) قسم الأطفال، مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث - الرياض - المملكة العربية السعودية.
- (14) قسم طب الأطفال ، جامعة الإمارات العربية المتحدة ، كلية الطب والعلوم الصحية - الإمارات العربية المتحدة
- (15) كلية الطب، جامعة تونس - تونس

المقدمة : إن ضعف المناعة الأولي ضماً مجموعة من 330 مرض وراثي نادر يعرض المريض إلى تعفنات خطيرة و أو متكررة بالإضافة إلى التهابات و أرجية و أمراض ضدذاتية و سرطانات. و تظهر سجلات الولايات المتحدة الأمريكية لضماً انتشاراً أكبر مما نجده في المغرب الكبير رغم النسبة العالية للقرابة. الهدف هو مقارنة معطيات السجلات المغربية لضماً بهذه المعطيات الأمريكية الجديدة.

المنهجية: بحثنا عن عدد المرضى في السجلات المغربية و استخلصنا منها الانتشار ثم قمنا بحساب العدد المنتظر لهؤلاء المرضى بناء على المعطيات الأمريكية. ثم قمنا بحساب نسبة تغطية السجلات الحالية للأرقام المنتظرة كما حاولنا مقارنة تأثير نسبة القرابة.

النتائج: مجموع مرضى ضماً بلغ 2456 و الانتشار 2,56/100.000 مواطن في المغرب الكبير الذي يضم 94.804.694 نسمة في 2017. و تنصرد تونس هذه المنطقة بانتشار بلغ 8.70 ثم المغرب 2.09 ثم ليبيا 1.65 ثم الجزائر 1.46 لكل 100.000 نسمة. لم نجد معطيات من موريتانيا. و إذا اعتمدنا انتشار ضماً في أمريكا فان عدد المرضى في المغرب الكبير سيرتفع إلى 27.588 (الحالات المنتظرة) و تصبح تغطية السجلات 8.90 %.

و رغم هذه النسبة الضعيفة لتغطية السجلات للحالات المنتظرة فإن 8.90 % أحسن من المعدل العالمي 1.21 % و في أمريكا اللاتينية 1.19 % و إفريقيا 0.36 % لكنه أقل من الانتشار في أوروبا و أمريكا الشمالية. إن الانتشار في المغرب الكبير قريب منه في العالم العربي 2.04 / 100.000 من المواطنين الذين يبلغ تعدادهم 391.449.544. و إذا اعتمدنا وقوع المرض في أمريكا فان عدد المرضى الجدد في المغرب الكبير سيبلغ 9.765 في كل سنة و في الوطن العربي 40.319.

الخلاصة: رغم ارتفاع نسبة القرابة فإن السجلات المغربية تعطي انتشاراً قليلاً لضماً مقارنة مع معطيات السجل الأمريكي. و لهذا نوصي الحكومات و فرق البحث المغربية و العربية أن تهتم أكثر بهذا المرض.

الكلمات المفتاحية : متلازمات نقص المناعة - علم الوراثة - علم الأوبئة - أفريقيا الشمالية.

Corresponding Author:

أحمد عزيز بوصفيحة^{1,2,3}

(1) وحدة المناعة السريرية، المركز الاستشفائي الجامعي ابن رشد، جامعة الحسن الثاني، الدار البيضاء، المغرب.

(2) مختبر البحث في المناعة السريرية و الإلتهاب و الأرجية- LICIA - كلية الطب والصيدلة الدار البيضاء، المغرب.

(3) الرابطة العربية لضعف المناعة الأولي www.arapid.org

E-mail adress : profbousfiha@gmail.com

Phone number : +212661431062

Grant support for the research reported: No Grant

Potential and real conflicts of interest: No conflicts of interest

المقدمة

ضعف المناعة الأولي (ضماً) أو ما يعرف أيضاً بالقابلية الوراثية للعدوى هو مجموعة من 330 مرض وراثي يؤدي إلى تعفن غير مألوف من ناحية تكراره أو خطورته أو الجراثيم المسببة له، وأيضاً ارتباطه باضطرابات أخرى في المناعة الذاتية والالتهابات الذاتية والأرجية والسرطانات [1]. ويقسم الإتحاد الدولي للجمعيات المناعية (IUIS) أمراض ضماً إلى 9 مجموعات حسب الخلايا المناعية المصابة [1]. ونود في هذا المقال التحقق من الفرضية التالية: إن انتشار ووقوع ضماً في المغرب الكبير أكبر مما تظهره السجلات الوطنية. وترتكز هذه الفرضية على أمرين: أولاً، النسبة المرتفعة لزواج الأقارب في الوطن العربي، حيث بلغت من 40 إلى 49% في تونس، و 39% في الجزائر، و 29 إلى 33% في المغرب [2]. ثانياً، اكتشاف عدد مهم من الأمراض الجديدة لضمماً وبالأخص تلك التي تسبب قابلية وراثية لأمراض منتشرة والتي تعتبر مشكلة للصحة العمومية، كالقابلية الوراثية لداء السل و لعدوى المتفطرات [3]، والمكورات الرئوية [4] والهربس [5].

المنهجية

بصفة عامة سنحاول التعرف على الفرق بين عدد المرضى في السجلات المغربية و العدد المنتظر حسب المعطيات الدولية لانتشار و وقوع ضماً. و هكذا بحثنا عن المراجع الخاصة بسجلات ضماً المغربية و أخرى عربية و دولية للمقارنة [6-13]. ولحساب العدد المنتظر لمرضى ضماً اخترنا مقالين من الولايات المتحدة الأمريكية، أحدهما حول مدى انتشار ضماً [14] والآخر حول وقوع ضماً [15]. كما قمنا بحساب نسبة تغطية السجلات العربية الحالية للأعداد المنتظرة لمرضى ضماً في المغرب الكبير والعالم العربي بناء على تحيين الأعداد المنشورة لتناسب 2017 و ذلك بالاتصال بالمشرفين على السجلات في المغرب الكبير و الوطن العربي. و سنحاول تصحيح هذه الأعداد آخذين بعين الاعتبار النسب المرتفعة لزواج القرابة في هذه المنطقة.

النتائج

بلغ عدد مرضى ضماً سنة 2017 في سجل دول المغرب الكبير 2456 مريضاً (الجدول 1). وقد بلغ الانتشار 2,59 لكل 100,000 نسمة من العدد الإجمالي لسكان المغرب و

تونس و الجزائر و ليبيا الذي بلغ 94,804,694 مواطن. و لم نجد معطيات عن موريتانيا. و اختلف الانتشار بين هذه الدول حيث بلغ 8.70 في تونس، و 2.09 في المغرب، و 1.65 في ليبيا و 1.46 في الجزائر. و يبين الجدول 1 تقدير عدد مرضى ضماً في بلدان المغرب العربي من حيث نسبة تغطيتها للأعداد المنتظرة (المحتملة).

واستناداً إلى الانتشار في عمان (7.0 / 100,000)، فإن العدد المتوقع لمرضى ضماً في المغرب العربي، قد يصل سنة 2017 إلى حوالي 6,946 مريضاً محتملاً. و في هذه الحالة تغطي السجلات المغربية % 37.01 من مجموع المرضى المتوقعين. أما إذا استندنا إلى الانتشار في الولايات المتحدة (29.1/100,000)، فإن عدد المرضى في المغرب العربي سيصل إلى 28,874 حالة، أي أن السجلات المغربية المتوفرة تغطي فقط % 8.51 من مجموع المرضى المحتملين في المغرب الكبير. أما إذا أخذنا بعين الاعتبار تأثير عامل القرابة المرتفع في المغرب الكبير فسيصبح عدد المرضى المقدرين في الدول المغربية هو 187,684 مريضاً، وفي هذه الحالة لا تغطي السجلات المغربية سوى % 1.31 من مجموع المرضى المتوقعين في هذه المنطقة.

كما يبين الجدول 1 تقدير عدد الحالات السنوية الجديدة لضمماً في كل البلدان العربية سنة 2017 وكذلك تقدير الوقوع في العالم العربي إذا أخذنا بعين الاعتبار نسبة الوقوع في الولايات المتحدة الأمريكية (10.3 حالة جديدة / لكل 100,000 نسمة في السنة)، حيث قد يبلغ عدد الحالات الجديدة لضمماً في العالم العربي 40,319 حالة خلال سنة 2017 وحدها، أي 7 مرات أكثر من مجموع المرضى المشخصين منذ بداية استعمال السجلات العربية.

المناقشة

يظهر الجدول رقم 1 أن انتشار ضماً في المغرب الكبير (2,56) أكبر من المعدل العالمي وفي أمريكا اللاتينية و إفريقيا و آسيا، لكنه أقل من الانتشار في أوروبا و أمريكا الشمالية. هذا إذا اعتمدنا العدد الحالي لمرضى ضماً في سجلات بلدان المغرب العربي. كما يظهر نفس الجدول تباين الانتشار بين دول المغرب الكبير حيث توجد في تونس أكبر نسبة (8,70) يليها المغرب ثم ليبيا ثم الجزائر. و تجدر الإشارة أن السجل التونسي يتوفر على أحد من أكبر الانتشارات في العالم. أما إذا اعتمدنا انتشار ضماً في الولايات المتحدة الأمريكية و م

أ (29,1 / 100,000) فإن المرضى في المغرب الكبير سيصبح 27588 و تكون تغطية مجموع السجلات المغربية الحالية 8,90 % فقط. و إذا اعتمدنا وقوع المرض في و م أ (سنة 10.3 / 100,000 / فإن عدد مرضى ضمأ في المنطقة المغربية يقدر ب 9765 في السنة الواحدة. و إذا أخذنا بعين الإعتبار النسبة العالية لزواج الأقارب في المنطقة المغربية خصوصا و العربية عموما (35.5% [16]) فإن

العدد 27588 سيرتفع إلى 167622 مريضا و ينزل معدل تغطية السجلات المغربية إلى 1.47 (% فقط). و رغم هذه التغطية الضعيفة للسجلات المغربية فإن الانتشار الحالي لضمأ في المغرب الكبير 2.56/100.000 و العالم العربي 2.04/100.000 مرتفع بالنسبة لعدد من دول العالم و معدلات القارات كما يظهره الجدول 1. و ترجع هذه الأرقام المتميزة إلى التطور الملموس الذي يشهده لهذا

الجدول 1: عدد مرضى ضمأ و انتشاره ونسبة وقوعه ونسبة تغطية سجلاته في المغرب الكبير و مقارنتها ببعض الدول و القارات [13-6]. في العمود الأول، الدول و القارات مرتبة من الأعلى إلى الأسفل حسب الانتشار الذي يظهر في العمود الرابع

Table 1: Prevalence, incidence and coverage of the records of PID Patients in the Maghreb and in the world [13-6]. Countries and continents are ranked top down according to the prevalence of the PIDs given in column 4.

Country	2017 Population	National Registry Number1	Registry Prevalence انتشار حسب السجل	Estimated Number 2 US Prev : 29,1 / 100,000	Registry Coverage1 Num1/ Num2 (%) تنظيمية السجل حسب انتشار و م أ رقم 1 / رقم 2	Estimated Number 3 Oman Prev 7,0 / 100,000	Registry Coverage 2 Num1/ Oman Prev (%)	Estimated Incidence 1 الوقوع 2017 Cases/Y US incidence 10.3 /100,000 /Year	Estimated Number 4 Number2 x 6,5 : احساب القرابة رقم 2 x رقم 6,5 Considering inbreeding	Registry Coverage 3 Num1 / Num4 Considering inbreeding (%):
Tunisia	11,494,760	1,000	8.70	3,345	29.90	805	124.28	1,184	21,742	4.60
Qatar	2,338,085	200	8.55	680	29.40	164	122.20	241	4,422	4.52
NOR AMERICA	363,224,006	29,332	8.08	105,698	27.75	25,426	115.36	37,412		
Kuwait	4,099,932	295	7.20	1,193	24.73	287	102.79	422	7,755	3.80
Palestine	4,928,225	294	5.97	1,434	20.50	345	85.22	508	9,322	3.15
EUROPE	739,207,742	36,269	4.91	215,109	16.86	51,745	70.09	76,138		
KSA	32,742,664	1,076	3.29	9,528	11.29	2,292	46.95	3,372	61,933	1.74
Oman	4,741,305	150	3.16	1,380	10.87	332	45.20	488	8,968	1.67
MAGHREB	94804694	2456	2.56/100000	27,588	8.90 (%)	6636	37.01 (%)	9765 / year	167,622	1.47 (%)
Morocco	35,837,439	750	2.09	10,429	7.19	2,509	29.90	3,691	67,787	1.11
ARAB WORLD	391,449,544	6,089	2.04	113,912	5.35	27,401	22.22	40,319	740,427	0.82
Libya	6,408,742	106	1.65	1,865	5.68	449	23.63	660	12,122	0.87
Egypt	95,215,102	1,500	1.58	27,708	5.41	6,665	22.51	9,807	180,099	0.83
Algeria	41,063,753	600	1.46	11,950	5.02	2,874	20.87	4,230	77,672	0.77
LAT AMERICA	647,565,336	7,726	1.19	188,442	4.10	45,330	17.04	66,699		
WORLD	7,515,284,153	90,693	1.21	2,186,948	4.15	526,070	17.24	774,074		
AFRICA	1,246,504,865	4,509	0.36	362,733	1.24	87,255	5.17	128,390		
UAE	9,397,599	30	0.32	2,735	1.10	658	4.56	968	17,776	0.17
Jordan	7,876,703	16	0.21	2,292	0.70	551	2.90	811	14,899	0.11
Sudan	42,166,323	72	0.17	12,270	0.59	2,952	2.44	4,343	79,758	0.09
ASIA	4,478,315,164	6,559	0.15	1,303,190	0.50	313,482	2.09	461,266	8,470,733	

التخصص في المنطقة وذلك باعتبار عدد المقالات المنشورة والتي تتم على تقدم في التشخيص و العلاج. وعلى سبيل المثال يغطي السجل التونسي نسبة 29.9% من المرضى المحتملين، وقطر 29.4%، والكويت 24.73%. كما يظهر هذا الأمر في التحسن الكبير لهذه النسب مقارنة مع دراسة مماثلة تمت سنة 2015 (17) حيث أنه في تونس مثلاً تم تسجيل 710 مريض خلال الفترة من 1988 إلى 2012 ثم إلى 1000 مريض سنة 2017، وقد انتقلت التغطية في تونس من 22.13% سنة 2015 إلى 29.40% سنة 2017، و ارتفعت نسبة التغطية في العالم العربي من 3.39% إلى 5.35% مما يؤشر على وجود مجهودات في هذا المجال من طرف الأطباء و الباحثين المغاربيين و العرب في هذا الميدان. و لقد نشر حمود الموسى و فريقه (18) مؤخرًا نتائج تؤكد على الانتشار المرتفع لضمًا في المملكة العربية السعودية من خلال التشخيص عند 8718 حديثي الولادة حيث تم اكتشاف 3 حالات مما يعطي انتشارًا يقدر ب 1/2906 مولود حي أي ما يناهز 20 مرة الانتشار في البحوث المماثلة التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية .

خلاصة

يمكن إذا الإجابة على سؤال بحثنا هذا بأن انتشار ضمًا و وقوعه في المغرب الكبير أكبر مما تظهره السجلات المغاربية لهؤلاء المرضى. لكن هذه السجلات تظهر حاليًا أن انتشار و وقوع ضمًا أكبر من المعدل العالمي و الإفريقي و الآسيوي و في أمريكا اللاتينية غير أنه أقل منه في أوروبا و أمريكا الشمالية. لهذا على الحكومات المغاربية و فرقها البحثية الاهتمام أكثر بهذا المرض من خلال توفير عدد أكبر من وحدات التشخيص و العلاج و البحث و كذلك بتضافر الجهود بينها. كما تجدر الإشارة إلى ضرورة القيام بالكشف عن ضمًا عند حديثي الولادة للحصول على معطيات جيدة في ما يخص الانتشار و التي الاعتماد عليها في وضع سياسة صحية مناسبة.

Acknowledgments

شكر خاص لجمعية هاجر لمساعدة الأطفال المصابين بضمًا في المغرب لدعما في انجاز هذا البحث. www.hajar-maroc.org

المراجع

- Bousfiha A, Jeddane L, Picard C, Ailal F, et al., The 2017 IUIS Phenotypic Classification for Primary Immunodeficiencies. *J Clin Immunol.* 2018, 38: 129-143.
- Anwar WA, Khyatti M, Hemminki K. Consanguinity and genetic diseases in North Africa and immigrants to Europe. *Eur J Public Health.* 2014,24 Suppl 1:57-63
- Bustamante J, Boisson-Dupuis S, Abel L, Casanova JL, Mendelian susceptibility to mycobacterial disease: genetic, immunological, and clinical features of inborn errors of IFN- γ immunity. *Semin Immunol.* 2014, 26:454-70.
- Ellis MK, Elliott KS, Rautanen A, Crook DW, Hill AV, Chapman SJ, Rare variants in MYD88, IRAK4 and IKBKG and susceptibility to invasive pneumococcal disease: a population-based case-control study. *PLoS One* 2015,4:10.
- Casrouge A, Zhang SY, Eidenschenk C, Jouanguy E, Puel A, Yang K, et al. Herpes simplex virus encephalitis in human UNC-93B deficiency. *Science* 2006, 314 :308-12.
- Barbouche MR, Galal N, Ben Mustapha I, Bousfiha AA, Ailal F, Bejaoui et al. Primary immunodeficiencies in highly consanguineous North African populations. *Ann N Y Acad Sci.* 2011, 1238: 42-52.
- Al-Herz W. Primary immunodeficiency disorders in Kuwait: first report from Kuwait National Primary Immunodeficiency Registry (2004-2006). *J Clin Immunol.* 2008, 28:186-93
- Mellouli F, Mustapha IB, Khaled MB, Besbes H, Ouederni M, Mekki N, et al. Report of the Tunisian Registry of Primary Immunodeficiencies: 25-Years of Experience (1988-2012). *J Clin Immunol.* 2015, 35:745-53
- Al-Saud B, Al-Mousa H, Al-Gazlan S, Al-Ghoniaim A, Afzal J, Al-Dhekri H, et al. Primary Immunodeficiency Diseases in Saudi Arabia: a Tertiary Care Hospital Experience over a Period of Three Years (2010-2013). *J Clin Immunol.* 2015, 35: 651-60.
- Al Muhsen S, Alsum Z. Primary immunodeficiency diseases in the Middle East. *Ann N Y Acad Sci.* 2012, 1250:56-61.
- Al-Tamemi S, Elnour I, Dennison D. Primary Immunodeficiency Diseases in Oman: 10-Year Experience in a Tertiary Care Hospital. *J Clin Immunol.* 2016, 36:785-792
- Ehlayel MS, Bener A, Laban MA. Primary immunodeficiency diseases in children: 15-year experience in a tertiary care medical center in Qatar. *J Clin Immunol.* 2013, 33:317-24.
- Baghrich M. Smati L, El Yagoubi A., et al. Introduction To Primary Immunodeficiency Diseases In Algeria. *Revue Algérienne d'Immunologie et d'Immunopathologie* 2015, Suppl Mai
- Kobrynski L, Powell RW, Bowen S. Prevalence and morbidity of primary immunodeficiency diseases, United States 2001-2007. *J Clin Immunol.* 2014, 34:954-61.
- Joshi AY, Iyer VN, Hagan JB, Sauver JLS, Boyce TG. Incidence and temporal trends of primary immunodeficiency: a population-based cohort study. *Mayo Clin Proc.* 2009, 84:16-22.
- Al-Herz W1, Aldhekri H, Barbouche MR, Rezaei N. Consanguinity and primary immunodeficiencies. *Hum Hered* 2014, 77:138-43.
- Bousfiha AA, Jeddane L, Dakkoun M. PID Epidemiology in Arab World. *Moroccan Health Journal* 2015, 12: 8-13.
- Al-Mousa H, Al-Dakheel G, Jabr A, Elbadaoui F, Abouelhoda M, Baig M, Monies D, Meyer B, Hawwari A, Dasouki M. High Incidence of Severe Combined Immunodeficiency Disease in Saudi Arabia Detected Through Combined T Cell Receptor Excision Circle and Next Generation Sequencing of Newborn Dried Blood Spots. *Front Immunol.* 2018, 16, 9:782.

Abbreviations list and Glossary

English	French	Arabic
PID: Primary Immunodeficiency	Déficits Immunitaires Primitifs	ضماً : ضعف المناع الأولي
Predisposition to tuberculosis	Prédisposition à la tuberculose	القابلية الوراثية لداء السل
Infection by Candida	Infection au Candida	عدوى المتقطرات
Streptococcus pneumoniae	Pneumocoque	المكورات الرئوية
Herpes	Herpes	الهربس
Allergy	Allergie	الأرجية
USA, United States of America	Etats Unis d'Amérique	و م أ : الولايات المتحدة الأمريكية
Prevalence	Prévalence	الانتشار
Incidence	Incidence	الوقوع
International Union of Immunologic Societies	Union Internationale des Sociétés d'Immunologie	الإتحاد العالمي لجمعيات المناعة