زرع الخلايا الجذعية المكونة للدم لعلاج أمراض ضعف المناعة الأولي في الدول العربية

Hematopoietic stem cell transplantation for the treatment of primary immunodeficiency diseases in Arab countries

رائد الزيود

أستشاري الحساسيه والمناعة وزراعة نخاع العظم

رئيس قسم الحساسية والمناعة والروماتيزم للأطفال

مستشفى الملكة رانيا العبدالله للاطفال. عمان- الاردن

ملخص

تُعدّ الأخطاء المناعية الخِلقية (Inborn Errors of Immunity) من الاضطرابات الوراثية النادرة والمهدّدة للحياة، والتي تتطلب في أشكالها الشديدة علاجًا جذريًا يُعيد الوظيفة المناعية. يُمثل زرع الخلايا الجذعية المكوّنة للدم (HSCT) الخيار العلاجي الأمثل لعلاج العديد من هذه الحالات، خاصة في ضعف المناعة المشترك الشديد (SCID) وبعض العيوب الخلوية والبلعمية. في الدول العربية، ورغم بعض المبادرات الناجحة، لا يزال الوصول إلى زراعة الخلايا الجذعية محدودًا، نتيجة تحديات تتعلق بالبنية التحتية، ونقص الخبرة، وغياب سجل وطني للمتبرعين، وضعف التشخيص المبكر. جمعت هذه المراجعة بيانات من 512 حالة زراعة لخلايا جذعية لعلاج أمراض ضعف المناعة في ثمان دول عربية، مع إبراز التفاوت الكبير في التجربة بين دولة وأخرى، والتحديات المشتركة، والفرص الممكنة لتعزيز التعاون الإقليمي. تؤكد هذه المعطيات على الحاجة إلى دعم البرامج الوطنية للزراعة، وبناء القدرات، وإنشاء سجل عربي للمتبرعين، وتحقيق العدالة في الوصول إلى العلاج.

الكلمات المفتاحية: زراعة الخلايا الجذعية المكونة للدم، الأخطاء المناعية الخِلقية، ضعف المناعة الأولي، الدول العربية، ضعف المناعة المشترك الشديد.

Abstract

Inborn Errors of Immunity (IEI) are rare, life-threatening genetic disorders that often require hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) as a curative treatment, particularly in severe forms such as severe combined immunodeficiency (SCID) and phagocytic or cellular defects. Across Arab countries, HSCT services remain unequally distributed due to structural, diagnostic, and logistical barriers. This review compiles data from 512 HSCT procedures performed for IEI in eight Arab countries, highlighting both progress and persisting challenges. While Saudi Arabia and Jordan have achieved significant success, other countries show limited activity, often restricted to isolated cases. The main barriers include lack of early diagnosis, trained personnel, financial coverage, and matched unrelated donor registries. This report emphasizes the urgent need to strengthen national transplant programs, promote regional collaboration, develop donor registries, and expand access to definitive therapies for IEI across the Arab region.

Keywords: Hematopoietic Stem Cell Transplantation, Inborn Errors of Immunity, Primary Immunodeficiency, Arab Countries, SCID.

مقدمة

تمثل الأخطاء المناعية الخِلقية (IEI)، والتي كانت تُعرف سابقًا بأمراض ضعف المناعة الأولي (ضمأ) (PIDs)، تحديًا كبيرًا للصحة العامة في العالم العربي. يعود هذا التحدي بشكل أساسي إلى ارتفاع معدلات زواج الأقارب، مما يزيد من انتشار الاضطرابات الوراثية. (Al-Mousa et al., 2017) تُعد منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا من أعلى معدلات انتشار مرض نقص المناعة الأولي المشترك والشديد ((Bousfiha et al., 2013. علاوة على ذلك، تدني في التشخيص وعدم توفر العلاجات لامراض ضمأ في العديد من الدول العربية.

يعد زرع الخلايا الجذعية المكونة للدم (HSCT) او زراعة نخاع العظم (BMT) العلاج الأكثر فعالية لعلاج الأشكال الشديده من امراض ضمأ، حيث يتم استبدال الخلايا االمناعية المعيبة بخلايا جذعية مكونة للدم صحية مأخوذة من متبرع سليم ومطابق. لا تزال اجراء عملية زرع الخلايا الجذعية لامراض ضمأ مجالا للاختلاف؛ففي حين أنها موصى بها بشدة وتعتبر علاجًا شافيًا في حالات ضعف المناعة المشترك الشديد (SCID)، وهناك العديد من امراض ضمأ يعتبر فيها الزرع خيارا وهناك عددًا متزايدًا من حالات الأعواز المناعية الخلقية يتم علاجها بواسطة زرع الخلايا الجذعية، مثل داء الورم الحبيبي المزمن (CGD)، متلازمات فرط الغلوبولين المناعي M، متلازمة ويسكوت ألدريتش (WAS)، ضعف المناعة المشترك (CIDs)، واضطرابات المناعة الذاتية.

يتم قياس فعالية زرع الخلايا الجذعية من خلال معدل البقاء الإجمالي (OS) والبقاء الخالي من الأحداث (EFS) حيث تشير الدراسات الحديثة إلى تحسن مستمر في نتائج زرع الخلايا الجذعية لعلاج ضمأ، حيث تصل معدلات البقاء الإجمالية إلى 90٪ لدى مرضى ضعف المناعه المشترك الشديد أما بالنسبة لحالات نقص المناعة غير SCID، فتتفاوت النتائج بشكل كبير، حيث تتراوح معدلات البقاء من 13٪ إلى أكثر من 90٪ (LJ Pérez Zapata et al., 2020).

بينما تعد برامج زرع الخلايا الجذعية راسخة في الدول الغربية، أشار تقرير مؤسسة جيفري موديل لعام 2018 إلى زيادة بنسبة 113٪ في نشاط زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ مقارنة بعام 2013. ومع ذلك، لا يزال نشاط زرع الخلايا الجذعية في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط وإفريقيا (AFR/EMRO) منخفضًا، حيث يشكل فقط 3.3٪ من إجمالي إجراءات زرع الخلايا الجذعية العالمية (H Baldomero et al., 2019).

الأهداف

استعراض التقارير المنشورة حول زرع الخلايا الجذعية لعلاج ضمأ في العالم العربي، مع التركيز على الإنجازات، التحديات، والفرص المستقبلية.

تم إجراء مراجعة منهجية للتقارير المنشورة باستخدام محركي البحث PubMed و Google Scholar باستخدام الكلمات المفتاحية "IEI" "BMT"، "HSCT"، "PID"، :، "، بالإضافة إلى أسماء 22 دولة عربية.

النتائج

تم حصر إجمالي 512 عملية زرع خلايا جذعية لعلاج امراض ضمأ في ثمانية دول عربية .الجدول 1 يوضح عدد الحالات بالترتيب التنازلي: في الدول الثمانيه وهي السعودية، الأردن، عمان، لبنان، مصر، تونس، الجزائر، والمغرب.

- السعودية: تقود مجال زرع الخلايا الجذعية لامراض ضمأ في العالم العربي، حيث يعتبر مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث (KFSHRC) رائدًا في هذه العمليات. تتراوح معدلات البقاء الإجمالية بين 70٪ و91٪، اعتمادًا على نوع ضمأ وتطابق المتبرع.
- الأردن: نمى علاج زرع الخلايا الجذعية بشكل مطرد، لوجود مركز متخصص لرعاية لمرضى ضمأ ووجود مراكز لزراع الخلايا الجذعيه، وتتراوح معدلات البقاء بين 65٪ و87٪، متأثرة بنوع العلاج التحضيري وتوافق المتبرع.
- عُمان أظهرت نتائج واعدة، حيث بلغت معدلات البقاء 85٪ وفقًا لبيانات مجموعة واحدة من 40 مريض ضمأ.
- مصر ولبنان تمتلكان برامج زرع الخلايا الجذعية المتطورة لعلاج الاورام وأمراض الدم، لكن التقارير المنشورة حول زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ لا تزال محدودة مقارنة بانتشار المرض في كلا البلدين.
- تونس والجزائر عززتا خبرتهما في زرع الخلايا الجذعية خلال السنوات الأخيرة، لكن عدد الإجراءات لا يزال منخفضًا مقارنة بسجل حالات ضمأ في البلدين.
- المغرب أطلق مؤخرًا برنامج زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ ، ولكن البيانات المتاحة تقتصر على تقارير الحالات الفردية.

من جهة أخرى، قامت أربع دول عربية (الامارات،الكويت، قطر وسوريا) بإنشاء مراكز زرع الخلايا الجذعية للبالغين والأطفال لعلاج اضطرابات الدم والأورام، كما هو موضح في الجدول 2؛ ومع ذلك، لا يوجد دليل حتى الآن على عمليات زرع الخلايا الجذعيه لعلاج امراض ضمأ في هذه الدول.

التحديات والقيود

على الرغم من التقدم الكبير في عمليات زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ في العالم العربي، لا تزال هناك تحديات كبيرة تعيق تطور زرع الخلايا الجذعيه مقارنة بالدول الغربية، ومن أبرزها:

1. البنية التحتية للرعاية الصحية والتكاليف: يعد زرع الخلايا الجذعيه إجراءً مكلفًا للغاية، وغالبًا ما يكون غير ميسور التكلفة للعائلات. لا تزال العديد من الدول العربية تفتقر إلى مراكز زرع الخلايا الجذعيه المتخصصة أو تعاني من نقص في الكوادر الطبية المدربة، مما يضطر المرضى للسفر إلى الخارج للعلاج.

2. الوعي والتشخيص: لا يزال هناك نقص في الوعي بأمراض ضمأ بين مقدمي الرعاية الصحية في الدول العربية، مما يؤدي إلى تأخير التشخيص وظهور مضاعفات إضافية تؤثر على نتائج الزرع.

3. توافر المتبرعين المتطابقين: تعتمد معظم مراكز زرع الخلايا الجذعيه في الدول العربيه على المتبرعين العائليين المتطابقين (MFD) وهو خيار لا يتوفر في كل الحالات ، نتيجة لذلك، يضطر الأطباء إلى اللجوء إلى عمليات الزرع غير المتطابقة جزئيًا أو النصف متطابق من العائله (haploidentical or mismatched transplants)، مما يحد من فرص نجاح الزراعة وزياده المضاعفات وذلك بسبب عدم توفر سجل للمتبرعين غير الأقارب (MURD) في معظم الدول العربية.

التوصيات المستقبلية

لتحسين فرص الوصول إلى زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ في الدول العربية، يُوصى باتباع الاستراتيجيات التالية:

1. تعزيز دور الجمعيات العربية المختصة بالمناعة وأمراض ضمأ لدعم وتطوير برامج الزرع والضغط على الحكومات والسلطات الصحية وأصحاب القرار لتوفير الإمكانيات اللازمة اخذين بعين الاعتبار انتشار امراض ضمأ وخطورتها العاليه على الحياه.

2. تسهيل تبادل الخبرات بين الدول العربية التي لديها خبرة في زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ والدول التي لم تطبق هذا العلاج بعد.

3. تعزيز الوعي العلمي حول زرع الخلايا الجذعية في المؤتمرات والندوات الطبية العربية لزيادة الاهتمام بهذه العلاج.

4. إنشاء مجموعة عمل متخصصة في زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ ضمن مجتمعات المناعة، الحساسية، وأمراض الدم في الدول العربية إسوةً بالاتحاد الأوروبي وشمال أمريكا.

5. إطلاق سجل عربي للمتبرعين بالخلايا الجذعية لتحسين فرص إيجاد متبرعين متوافقين وتقليل الاعتماد على التبرعات العائلية المحدودة.

الخاتمة

شهد زرع الخلايا الجذعية لعلاج امراض ضمأ في العالم العربي تطورًا ملحوظًا على مدى السنوات الماضية، حيث حققت العديد من الدول معدلات بقاء تضاهي المعايير العالمية. ومع ذلك، لا تزال هناك تحديات كبيرة، لا سيما فيما يتعلق بتوافر المتبرعين، مضاعفات الزراعة، ورعاية ما بعد الزراعة. يلزم اتخاذ خطوات حاسمة لمعالجة هذه العقبات وتعزيز التعاون الإقليمي العربي لضمان حصول جميع المرضى على العلاج المناسب.

الجدول 1: التقارير ,والدراسات المنشورة حول زراعة الخلايا الجذعية في الدول العربية: عدد مرضى ضعف المناعة الأولي (ضمأ) المتلقين للزرع:

الدولة	عنوان الدراسة	عدد الحالات	المؤلفون	المجلة والسنة
المملكة العربية السعودية (321)	زراعة الخلايا الجذعية لضعف المناعة الأولي: تجربة مستشفى الملك فيصل التخصصي من 1993 إلى 2006	193	et al A Al-Ghonaium	Bone Marrow Transplantation (2008)
	زراعة دم الحبل السري غير المتطابق لدى الأطفال: تقرير من السعودية	32	et al M Ayas	Bone Marrow Transplantation (2010)
	زراعة الخلايا الجذعية باستخدام التهيئة التقليدية والمنخفضة الشدة في مرضى نقص معقد التوافق النسيجي الكبير من الفئة الثانية	30	et al Al-Mousa H	Biol Blood Marrow Transplant (2010)
	زراعة الخلايا الجذعية لعلاج نقص التصاق الكريات البيضاء من النوع الأول: تجربة مركز واحد	11	et al Al-Dhekri H	Biol Blood Marrow Transplant (2011)
	زراعة الخلايا الجذعية لعلاج متلازمة فرط IgM الناتجة عن عيوب CD40L: تجربة مركز واحد	5	Al-Saud B et al	Pediatr Transplant (2015)
	زراعة الخلايا الجذعية للأطفال المصابين بمتلازمة Griscelli النوع الثاني: تقرير مركز واحد عن 35 مريضًا	35	Al-Mofareh M et al	Bone Marrow Transplant. (2020)
	زراعة من المتبرعين غير المتطابقين باستخدام Cyclophosphamide بعد الزرع لدى الأطفال المصابين بأمراض ضعف المناعة الأولي	11	et al AlSaedi H	Bone Marrow Transplant (2022)
	زراعة الخلايا الجذعية الناجحة لعلاج نقص التصاق الكريات البيضاء من النوع الثالث المصاحب لتصلب العظام الخبيث عند الرضع	2	et al Essa MF	Clin Immunol (2020)
	الاستخدام الناجح ل emapalumab في علاج متلازمة فرط البلعمة المقاومة لدى طفل مصاب بمتلازمة(Chédiak-Higashi)- تقرير حالة	1	et al AlAhmari A	Med Case Rep (2023)
	زراعة الخلايا الجذعية المكونة للدم تصحح نقص IL-2Rβ	1	et al AlQahtani F	J Clin Immunol (2025)
الأردن (96)	زراعة نخاع العظم لعلاج نقص التصاق الكريات البيضاء من النوع الأول: تقرير حالة	1	Wahadneh A et al	Saudi J Kidney Dis Transplant (2006)
	الزراعة الثانية الناجحة لنخاع العظم في متلازمة Omenn بعد فشل الزراعة الأولى: تقرير حالة	1	Wahadneh A et al	Pediatr Transplant (2012)
	زراعة الخلايا الجذعية من متبرعين غير متطابقين لعلاج ضعف المناعة الأولي	10	Wahadneh A et al	Saudi J Kidney Dis Transpl (2013)
	زراعة الخلايا الجذعية للأطفال المصابين بأمراض ضعف المناعة الأولي: تجربة مركز واحد في الأردن	28	Amayiri N et al	Pediatr Transplant (2013)
	زراعة الخلايا الجذعيه ناجحة لعلاج تكلس العظام الطفولي: تقرير حالة	1	et al Raed Alzyoud	EC Orthopaedics (2020)
	نتائج زراعة الخلايا الجذعية لدى الأطفال المصابين بأخطاء مناعية خلقية: سلسلة من مركز واحد	55	Hassan H et al	Journal of Clinical Immunology (2025)

عُمان (40)	استعادة المناعة والبقاء بعد زراعة الخلايا الجذعية لدى مرضى عمانيين يعانون من أخطاء مناعية خِلقية	40	Al-Tamemi S	(Clin Immunol (2024
مصر (20)	زراعة الخلايا الجذعية لعلاج اضطرابات الدم غير الخبيثة	20	Mahmoud H K., et al	Journal of Advanced (Research (2015
لبنان (17)	زراعة الخلايا الجذعية في لبنان: التقرير الأول الشامل	3	A Bazarbachi, et al	Bone Marrow (Transplantation (2008
	اتجاهات زراعة الخلايا الجذعية في لبنان	12	Bazarbachi, Ali. et al	Hematol Oncol Stem Cell (2017(Ther
	المضاعفات المعدية قبل الالتحام ونتائج المرضى بعد زراعة الخلايا الجذعية الخيفية: تجربة مركز واحد من لبنان	2	Moghnieh R.,et al	(Infection (2020
تونس (10)	استعادة المناعة بعد زراعة الخلايا الجذعية الخيفية: دراسة على 19 مريضًا	6	Mellouli E.,et al	Archives de L'institut Pasteur (de Tunis (2010
	استعادة المناعة والدم بعد زراعة نخاع العظم للأطفال التونسيين: دراسة استباقية وتجربة تونسية	3	F. Jenhani.,et al	Journal of Hematology (Research (2017
	زراعة نخاع العظم بدون تهيئة علاجية لمتلازمة Omenn: تقرير حالة	1	Mellouli F.,et al	Pediatr Transplantation ((2007
الجزائر (7)	زراعة ناجحة للخلايا الجذعية الطرفية في 4 مرضى مصابين بمتلازمة Wiskott-Aldrich	4	Benakli M., et al	J Pediatr Hematol Oncol ((2022
	خبرة عشرين عامًا في مركز مشترك للاطفال والبالغين لزراعة الخلايا الجذعية في الجزائر العاصمة	3	Benakli M., et al	Annals of Hematology ((2020
المغرب (1)	زراعة خلايا جذعية متطابقة جزئيًا باستخدام Cyclophosphamide بعد الزرع لعلاج ضعف المناعة: أول حالة مغربية	1	ANASS EL BRAK.,et al	Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat - Thèse de médecine
المجموع		512		

الجدول 2: الدول العربية التي لديها خدمات زراعة الخلايا الجذعية ولكن لم تسجل حالات نقص المناعة الأولي:

الدولة	عنوان الدراسة	نوع الزراعة	المجلة والسنة
الإمارات العربية المتحدة	تمهيد الطريق لزراعة الخلايا الجذعية المكونة للدم في الإمارات العربية المتحدة: تجربة مركز واحد	الدم والاورام بالغين	Kaloyannidis P.,et al. blood Med. ((2024
الكويت	أنشطة زراعة نخاع العظم في الكويت	الدم والاورام بالغين واطفال	Al Shemmari, Salem H. and Ameen, Reem. Hematology/Oncology and (Stem Cell Therapy (2017
قطر	زراعة الخلايا الجذعية المكونة للدم في قطر: الذكرى السنوية الأولى	الاورام بالغين فقط	Bakr M. et al. Hematol Oncol Stem (Cell Ther. (2017
سوريا	نتائج العلاج في مركز زراعة الخلايا الجذعية للأطفال في سوريا: تجربة مركز واحد	الدم والاورام أطفال	Khudari RA, Doba D, Esmandar A, Kheder M. Pediatr Transplant. ((2024