تأثير الخلايا الجذعية في علاج بعض الإصابات الرياضية وتحسين الشفاء لعضلات الفخذ للاعبي كرة السلة

أ.م.د عقيل كاظم محسن
مديرية التربية /القادسية
alphsiologiaqeelphd@gmail.com

المستخلص:

الخلايا الجذعية هي خلايا غير متمايزة تمتلك القدرة على التحول إلى أنواع مختلفة من الخلايا المتخصصة في الجسم. هذه القدرة الفريدة تجعلها أداة قوية في تجديد الأنسجة التالفة وتعزيز الشفاء. في سياق الإصابات الرياضية، يمكن استخدام الخلايا الجذعية لتسريع عملية الشفاء لعضلات الفخذ المصابة، مما يساعد اللاعبين على العودة إلى الملاعب بشكل أسرع وأقوى..هدفت الدراسة الى دراسة التحسن في القوة العضلية والأداء البدني للاعبين بعد العلاج بالخلايا الجذعية وكذلك تحديد فترة التعافي وتقليل مستوى الألم لدى اللاعبين الذين تلقوا العلاج بالخلايا الجذعية.استخدم الباحث المنهج التجريبي بشكل عشوائي إلى مجموعتين: مجموعة علاجية تلقت العلاج بالخلايا الجذعية، ومجموعة ضابطة تلقت العلاج التقليدي. تمت متابعة المشاركين على مدى 12 أسبوعًا لتقييم فعالية العلاج. استنتج الباحث أظهرت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية زيادة ملحوظة في قوة عضلات الفخذ بعد 12 أسبوعًا من العلاج مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تلقت العلاج التقليدي. هذا يشير إلى أن الخلايا الجذعية تلعب دورًا حيويًا في تعزيز وتجديد الأنسجة العضلية المتضررة، مما يؤدي إلى تحسين قدرة اللاعبين على الأداء الرياضي بشكل أسرع وأكثر فعالية.ثانيا: انخفاضًا كبيرًا في مستوى الألم لدى مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية، مما يعزز الفرضية القائلة بأن الخلايا الجذعية تساهم في تقليل الالتهاب والألم بشكل أسرع من العلاجات التقليدية. هذا التحسن في التحكم بالألم يعكس قدرة الخلايا الجذعية على التأثير الإيجابي على عملية الشفاء، مما يسمح للاعبين بالعودة إلى نشاطاتهم الرياضية في وقت أقصر وبتحسن ملحوظ في الأداء.ثالثا: شهدت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية تحسنًا كبيرًا في الأداء البدني مقارنة بالمجموعة الضابطة، حيث تمكن اللاعبون من تحقيق درجات أعلى في اختبارات الأداء البدني المختلفة، مثل القفز العمودي والركض السريع واختبارات المرونة. هذه النتائج تؤكد على قدرة العلاج بالخلايا الجذعية على تحسين الوظائف البدنية العامة وتحسن الشفاء وتقليل فترات التعافي اللازمة للعودة إلى الأنشطة الرياضية. ويوصي الباحث: ينبغي على الباحثين في مجال الطب الرياضي تكثيف الدراسات المستقبلية التي تركز على تأثير الخلايا الجذعية على المدى الطويل. هذه الدراسات يجب أن تشمل عينات أكبر من الرياضيين من مختلف الفئات العمرية ومستويات اللياقة البدنية، لتوفير نتائج أكثر شمولية وموثوقية. كما يجب أن تهدف الأبحاث إلى تحديد الجرعات المثلى والتوقيت المناسب لاستخدام الخلايا الجذعية، بالإضافة إلى مقارنة فعاليتها بأنواع أخرى من الخلايا مثل الخلايا الجذعية المستحدثة متعددة القدرات . .

الكلمات المفتاحية : الخلايا الجذعية، الإصابات الرياضية، تحسين الشفاء، لعضلات الفخذ

The effect of stem cells in treating some sports injuries and improving the recovery of thigh muscles for basketball players

Aqeel Kazim Mohsen
Assistant Professor Doctor
Directorate of Education / Qadisiyah
alphsiologiaqeelphd@gmail.com

Abstract:

Stem cells are undifferentiated cells that have the ability to transform into different types of specialized cells in the body. This unique ability makes them a powerful tool in regenerating damaged tissue and promoting healing. In the

context of sports injuries, stem cells can be used to accelerate the healing process of injured quadriceps muscles, helping players return to the field faster and stronger. The study aimed to study the improvement in muscle strength and physical performance of players after stem cell therapy, as well as to determine the recovery period and reduce the level of pain in players who received stem cell therapy. The researcher used the experimental method randomly into two groups: a treatment group that received stem cell therapy, and a control group that received traditional therapy. The participants were followed up for 12 weeks to evaluate the effectiveness of the treatment. The researcher concluded that the stem cell therapy group showed a significant increase in quadriceps muscle strength after 12 weeks of treatment compared to the control group that received traditional therapy. This suggests that stem cells play a vital role in enhancing and regenerating damaged muscle tissue, leading to faster and more effective performance in the players. Second: A significant decrease in pain levels was observed in the stem cell treatment group, supporting the hypothesis that stem cells contribute to reducing inflammation and pain faster than conventional treatments. This improvement in pain control reflects the ability of stem cells to positively influence the healing process, allowing players to return to their sports activities in a shorter time and with a significant improvement in performance. Third: The stem cell treatment group witnessed a significant improvement in physical performance compared to the control group, as players were able to achieve higher scores in various physical performance tests, such as vertical jump, sprinting, and flexibility tests. These results confirm the ability of stem cell therapy to improve general physical function, improve recovery, and reduce the recovery periods required to return to sports activities. The researcher recommends: Researchers in the field of sports medicine should intensify future studies that focus on the long-term effects of stem cells. These studies should include larger samples of athletes from different age groups and fitness levels, to provide more comprehensive and reliable results. Research should also aim to determine the optimal doses and timing of stem cell use, as well as compare their effectiveness with other types of cells such as induced pluripotent stem cells. .
Keywords :stem cells, sports injuries, improved healing, thigh muscles

المقدمة :

تعتبر الإصابات الرياضية من التحديات الكبيرة التي تواجه الرياضيين، وخاصة لاعبي كرة السلة الشباب الذين يتعرضون لضغوط جسدية هائلة خلال التدريبات والمباريات. من بين الإصابات الشائعة التي يعاني منها هؤلاء اللاعبين هي إصابات عضلات الفخذ، والتي يمكن أن تؤثر بشكل كبير على أدائهم الرياضي وقدرتهم على المشاركة في الأنشطة الرياضية. في السنوات الأخيرة، ظهرت الخلايا الجذعية كواحدة من الحلول الواعدة في مجال الطب الرياضي، حيث أظهرت الأبحاث أن لها تأثيراً كبيراً في تحسين عملية الشفاء وتقليل فترة التعافي من الإصابات.

الخلايا الجذعية هي خلايا غير متمايزة تمتلك القدرة على التحول إلى أنواع مختلفة من الخلايا المتخصصة في الجسم. هذه القدرة الفريدة تجعلها أداة قوية في تجديد الأنسجة التالفة وتعزيز الشفاء. في سياق الإصابات

الرياضية، يمكن استخدام الخلايا الجذعية لتسريع عملية الشفاء لعضلات الفخذ المصابة، مما يساعد اللاعبين على العودة إلى الملاعب بشكل أسرع وأقوى.

تتضمن عملية العلاج بالخلايا الجذعية عادةً استخراج الخلايا من جسم المريض نفسه، مثل نخاع العظم أو الأنسجة الدهنية، ثم معالجتها وزرعها في المنطقة المصابة. هذه الخلايا تعمل على تحفيز نمو الأنسجة الجديدة وإصلاح الأنسجة التالفة، مما يقلل من الالتهاب والألم ويسرع من عملية الشفاء. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تساعد الخلايا الجذعية في تحسين قوة ومرونة العضلات، مما يقلل من خطر الإصابة المستقبلية.

في هذا السياق، تهدف هذه المقدمة إلى استعراض تأثير الخلايا الجذعية في علاج إصابات عضلات الفخذ لدى لاعبي كرة السلة الشباب، وتسليط الضوء على الفوائد المحتملة لهذا العلاج المبتكر في تحسين الأداء الرياضي وتقليل فترة التعافي. من خلال فهم أعمق لهذه التقنية الطبية المتقدمة، يمكن للرياضيين والمدربين والأطباء اتخاذ قرارات مستنيرة حول أفضل الطرق للتعامل مع الإصابات الرياضية وتحقيق أفضل النتائج الممكنة.
كرة السلة هي واحدة من الرياضات الأكثر شعبية في العالم، وتتميز بالسرعة والحركة المستمرة، مما يجعل اللاعبين عرضة للإصابات الرياضية. تتنوع الإصابات في كرة السلة بين الإصابات البسيطة التي يمكن علاجها بسرعة والإصابات الخطيرة التي قد تتطلب تدخلًا طبيًا طويل الأمد .

مشكلة البحث

عاني لاعبو كرة السلة من إصابات عضلية في الفخذ تؤثر على أدائهم الرياضي وتعيق مشاركتهم في المباريات والتدريبات. على الرغم من وجود عدة طرق علاجية تقليدية، إلا أن فترة التعافي قد تكون طويلة وتؤثر على مستقبل اللاعبين الرياضي. لذا، يتمثل البحث في دراسة تأثير العلاج بالخلايا الجذعية على شفاء هذه الإصابات وتحسين الأداء الرياضي للاعبين

أهمية البحث :يعتبر هذا البحث ذا أهمية كبيرة لأنه يسلط الضوء على استخدام الخلايا الجذعية كحل مبتكر وفعال لعلاج الإصابات الرياضية، مما يمكن أن يقلل من فترة التعافي ويساعد اللاعبين على العودة إلى نشاطاتهم بسرعة أكبر وبأداء أفضل. كما يساهم البحث في تطوير استراتيجيات علاجية جديدة يمكن أن تكون مفيدة للرياضيين في مختلف الألعاب الرياضية، وليس فقط كرة السلة

أهداف البحث:

تقييم فعالية العلاج بالخلايا الجذعية في تحسين شفاء عضلات الفخذ المصابة لدى لاعبي كرة السلة.

مقارنة تأثير العلاج بالخلايا الجذعية مع العلاجات التقليدية المستخدمة في إصابات عضلات الفخذ.

دراسة التحسن في القوة العضلية والأداء البدني للاعبين بعد العلاج بالخلايا الجذعية.

تحديد فترة التعافي وتقليل مستوى الألم لدى اللاعبين الذين تلقوا العلاج بالخلايا الجذعية

فروض البحث: يوجد تأثير إيجابي للعلاج بالخلايا الجذعية على شفاء إصابات عضلات الفخذ مقارنة بالعلاج التقليدي.

يساعد العلاج بالخلايا الجذعية في تقليل فترة التعافي بشكل ملحوظ.

يحسن العلاج بالخلايا الجذعية من الأداء الرياضي والقوة العضلية للاعبي كرة السلة بعد التعافي من الإصابة.

:مجالات البحث

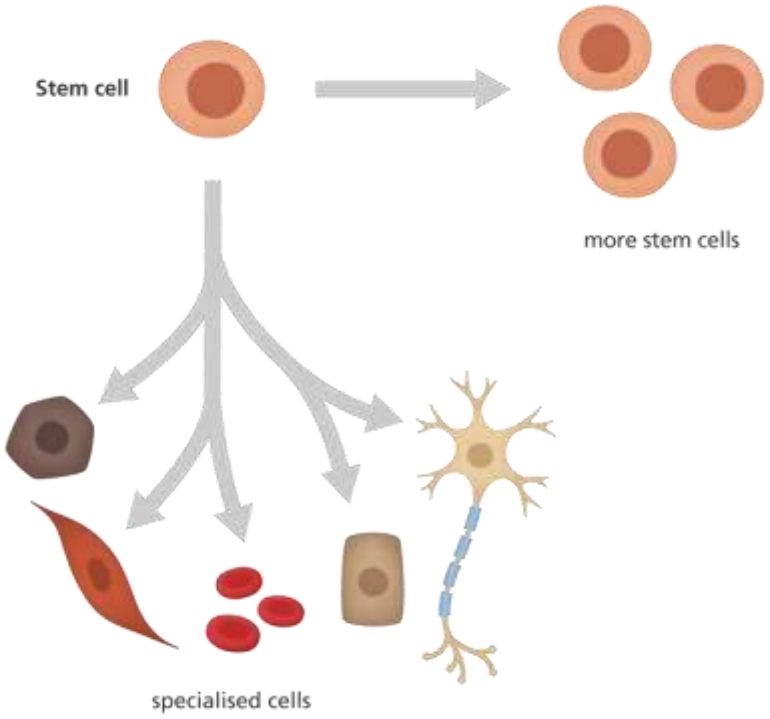
المجال البشري : لاعبو كرة السلة الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 20 و35 سنة، والذين يعانون من إصابات عضلية في الفخذ

المجال المكاني: ، تمت معالجة المشاركين في مستشفى متخصص في الطب الرياضي في بغداد والاستعانة ببعض المتخصصين والمعالجين بالطب الرياضي

المجال الزماني :من يوم 1 /2/ 2024 لغاية يوم 1 / 5 / 2024

تعريف الخلايا الجذعية:الخلايا الجذعية هي خلايا غير متمايزة لديها القدرة على التطور إلى أنواع مختلفة من الخلايا المتخصصة في الجسم.

تتميز الخلايا الجذعية بقدرتها على الانقسام والتجديد الذاتي لفترات طويلة، ويمكن أن تتمايز إلى أنواع متعددة من الخلايا الوظيفية حسب الظروف البيئية والإشارات البيولوجية التي تتلقاها. توجد عدة أنواع



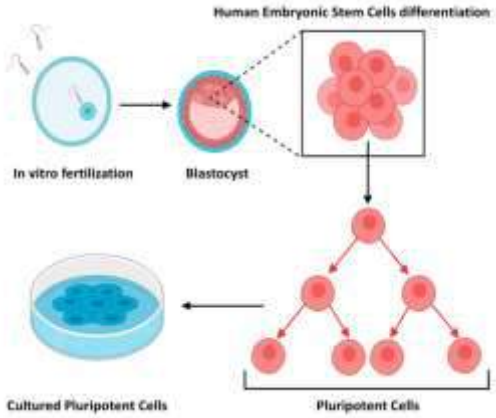
2.1أنواع الخلايا الجذعية

الخلايا الجذعية هي خلايا غير متخصصة تتمتع بقدرة فريدة على التحول إلى أنواع مختلفة من الخلايا في الجسم. يوجد عدة أنواع من الخلايا الجذعية، كل منها يتميز بخصائصه الفريدة :

2.1.1الخلايا الجذعية الجنينية

تُستخرج الخلايا الجذعية الجنينية من الأجنة في المراحل المبكرة من التطور، تحديداً من الكيسة الأريمية (Blastocyst) التي تتكون بعد خمسة أيام من التخصيب. تُعتبر هذه الخلايا بلاستيكية(pluripotent) ، مما يعني أنها تستطيع التحول إلى أي نوع من أنواع الخلايا في الجسم البشري. هذه القدرة تجعلها موضوعاً أساسياً في البحث العلمي حيث يمكن استخدامها لتجديد الأنسجة التالفة أو استبدالها في العديد من الأمراض والحالات الصحية.

2.1.2الخلايا الجذعية البالغة



الخلايا الجذعية البالغة توجد في مختلف أنسجة الجسم البالغ، مثل نخاع العظام والدماغ والكبد. على الرغم من أن هذه الخلايا لديها قدرة محدودة على التحول مقارنةً بالخلايا الجذعية الجنينية، فإنها تلعب دوراً حيوياً في تجديد وإصلاح الأنسجة التالفة. الخلايا الجذعية البالغة تتخصص عادة في نوع معين من الأنسجة، ولكن الأبحاث الحديثة أظهرت أن بعض هذه الخلايا يمكنها التحول إلى أنواع أخرى من الخلايا في ظروف معينة.

2.1.3الخلايا الجذعية المستحثة متعددة القدرات(iPSCs)

الخلايا الجذعية المستحثة متعددة القدرات (iPSCs) هي خلايا بالغة تم إعادة برمجتها جينياً لتصبح مشابهة للخلايا الجذعية الجنينية. تمثل هذه التقنية قفزة نوعية في علم الخلايا الجذعية، حيث يمكن إنتاج خلايا جذعية متعددة القدرات من خلايا البالغين دون الحاجة إلى تدمير الأجنة. تُستخدم iPSCs على نطاق واسع في الأبحاث المتعلقة بالأمراض وتطوير العلاجات الدوائية الجديدة.

منهجية البحث

تصميم الدراسة

تم تصميم هذه الدراسة لتكون دراسة تجريبية شبه تجريبية تهدف إلى تقييم فعالية العلاج بالخلايا الجذعية في شفاء إصابات عضلات الفخذ لدى لاعبي كرة السلة. تم تقسيم المشاركين بشكل عشوائي إلى مجموعتين: مجموعة علاجية تلقت العلاج بالخلايا الجذعية، ومجموعة ضابطة تلقت العلاج التقليدي. تمت متابعة

المشاركين على مدى 12 أسبوعًا لتقييم فعالية العلاج.اذ تضمنت الدراسة 60 لاعب كرة سلة يعانون من إصابات عضلية في الفخذ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، كل مجموعة تحتوي على 30 مشاركًا. اختير المشاركون بناءً على معايير محددة لضمان التجانس في النتائج.

معايير الاختيار والاستبعاد

معايير الاختيار:

1. لاعبو كرة سلة تتراوح أعمارهم بين 20 و35 سنة.
2. إصابة في عضلات الفخذ تم تشخيصها بواسطة الأشعة أو الرنين المغناطيسي.
3. الاستجابة الإيجابية للعلاج الأولي والتزامهم بروتوكول الدراسة.

معايير الاستبعاد:

1. إصابات متعددة أو معقدة تتطلب جراحة فورية.
2. تاريخ من اضطرابات الدم أو أمراض مناعية قد تؤثر على نتائج العلاج.
3. عدم الالتزام بالبروتوكول العلاجي أو عدم الاستجابة للعلاج الأولي .

الإجراءات المتبعة

1. تحديد الحالة الصحية الأولية :قبل بدء العلاج، تم جمع بيانات أساسية عن حالة المشاركين، بما في ذلك تاريخ الإصابة، الأعراض السريرية، وتقييم القوة العضلية.
2. إجراء العلاج :تم حقن مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية، حيث تم استخدام خلايا جذعية مستخرجة من النسيج الدهني. مجموعة الضابطة تلقت علاجًا تقليديًا يشمل العلاج الطبيعي، الأدوية المسكنة، وإعادة التأهيل البدني.
3. متابعة العلاج :تمت متابعة المشاركين على مدى 12 أسبوعًا، حيث تم إجراء تقييمات دورية باستخدام أدوات قياس محددة.
4. تقييم النتائج :تم تقييم فعالية العلاج بناءً على تحسينات في القوة العضلية، تقليل الألم، وتحسين الأداء البدني.

<u>أدوات القياس</u>

1. الأشعة والرنين المغناطيسي :لمراقبة التغيرات في الأنسجة العضلية والتأكد من شفائها.
2. اختبارات القوة العضلية :قياس قوة عضلات الفخذ باستخدام جهاز قياس القوة العضلية.
3. استبيانات تقييم الألم :استخدام مقياس بصري للألم (VAS) لقياس مستوى الألم.
4. اختبارات الأداء البدني :تقييم القدرة على العودة إلى الأنشطة الرياضية باستخدام اختبارات الأداء البدني.

3.4.عملية سحب الدم، النقل للمختبر، وحقن الخلايا الجذعية

عملية سحب الدم

مكان السحب: تم سحب الدم من الوريد البازلي في الذراع الأيمن لكل لاعب مشارك. هذا الوريد يوفر تدفقًا ثابتًا للدم وهو سهل الوصول ويقلل من إزعاج اللاعب.

إجراءات السحب:

- التجهيز :تم تطهير منطقة السحب باستخدام محلول الكحول لضمان التعقيم.
- استخدام الإبرة :تم استخدام إبرة قياس 21 Gلسحب حوالي 60 مل من الدم من كل لاعب.
- جمع الدم :تم جمع الدم في أنابيب مفرغة من الهواء تحتوي على مادة مضادة للتخثر للحفاظ على الخلايا الجذعية بشكل مثالي.
- بعد السحب :بعد سحب الدم، تم وضع ضمادة على مكان السحب لمنع النزيف وتم إعطاء اللاعبين تعليمات للراحة لمدة 15 دقيقة.

عملية النقل إلى المختبر

إجراءات النقل:

- التعبئة والتوسيم :تم وضع أنابيب الدم في حاويات مبردة (4 درجات مئوية) ونقلت إلى المختبر المتخصص في استخراج الخلايا الجذعية.
- الوقت :عملية النقل استغرقت أقل من ساعة لضمان الحفاظ على حيوية الخلايا.

عملية المعالجة في المختبر:معالجة الخلايا الجذعية: العزل :في المختبر، تم عزل الخلايا الجذعية من الدم باستخدام تقنية الطرد المركزي عند 1500 دورة في الدقيقة لمدة 15 دقيقة. تم الحصول على طبقة الخلايا الجذعية ووضعها في وسط معقم.

- التحضير :تم تكثيف الخلايا الجذعية إلى حجم 5 مل لكل لاعب.

عملية الحقن بالخلايا الجذعية

توقيت الحقن:تم حقن الخلايا الجذعية في العضلة المصابة بعد 24 ساعة من التمرين الرياضي الأخير. تم اختيار هذا التوقيت لتجنب الإجهاد الإضافي على العضلات وللاستفادة من مرحلة الراحة في التعافي.

عدد الحقن ومقدارها: تم إجراء حقنة واحدة لكل لاعب بحجم 3 مل من الخلايا الجذعية المركزة.

إجراءات الحقن: التجهيز :تم تطهير منطقة الحقن في عضلات الفخذ باستخدام محلول معقم.

- موقع الحقن :تم حقن الخلايا الجذعية مباشرة في الجزء المصاب من عضلة الفخذ باستخدام إبرة قياس 22 Gتحت إشراف الطبيب المختص.
- المتابعة :تم متابعة اللاعبين لمدة ساعة بعد الحقن للتأكد من عدم وجود ردود فعل سلبية وتم توجيههم للراحة لمدة 48 ساعة.

التقييم والمتابعة: تم تقييم حالة اللاعبين بعد أسبوعين وأربعة أسابيع من الحقن باستخدام فحوصات الرنين المغناطيسي لقياس درجة الشفاء، إضافة إلى اختبارات القوة العضلية لتقييم التحسن .

النتائج والإحصاءات

جدول توزيع المشاركين حسب العمر وشدة الإصابة

الفئة العمرية	مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية	المجموعة الضابطة	المجموع
سنة 20-25	10	12	22

سنة 26-30	12	10	22
سنة 31-35	8	8	16
المجموع	30	30	60

شرح الجدول

الفئة العمرية: يقسم المشاركين إلى ثلاث فئات عمرية: من 20 إلى 25 سنة، من 26 إلى 30 سنة، ومن 31 إلى 35 سنة.

- مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية: عدد المشاركين الذين تلقوا العلاج بالخلايا الجذعية في كل فئة عمرية.

•المجموعة الضابطة: عدد المشاركين الذين تلقوا العلاج التقليدي في كل فئة عمرية (لم يتلقوا العلاج بالخلايا الجذعية).

•المجموع: إجمالي عدد المشاركين في كل فئة عمرية، سواء في مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية أو المجموعة الضابطة

جدول 1: توزيع المشاركين وفقاً لخصائصهم الأساسية

المعيار	مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية	المجموعة الضابطة	المجموع
عدد المشاركين	30	30	60
العمر (سنة)	27 ± 4	28 ± 3	27.5 ± 3.5
مدة الإصابة (شهر)	3.5 ± 1.0	3.6 ± 1.1	3.55 ± 1.05
شدة الإصابة (على مقياس 1-10)	6.8 ± 1.3	7.0 ± 1.2	6.9 ± 1.25

•عدد المشاركين: عدد اللاعبين الذين شاركوا في الدراسة في كل مجموعة . الجدول شرح

•العمر (سنة): متوسط أعمار المشاركين في كل مجموعة. الرقم بعد "±" يعبر عن التشتت أو الانحراف المعياري للعمر.

- مدة الإصابة (شهر): متوسط مدة الإصابة عند المشاركين قبل بدء العلاج، مقدرة بالشهور.

- شدة الإصابة (على مقياس 1-10): مستوى شدة الإصابة على مقياس من 1 إلى 10، حيث 10 تمثل الإصابة الأشد. الرقم بعد "±" يعبر عن التشتت أو الانحراف المعياري لشدة الإصابة.

جدول 2: نتائج الاختبارات العضلية والفحص السريري

المقياس	قبل العلاج	بعد 12 أسبوعًا - مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية	بعد 12 أسبوعًا - المجموعة الضابطة
قوة عضلات الفخذ (كجم)	54.5 ± 5.8	75.3 ± 6.5	64.2 ± 6.2
مستوى الألم (VAS)	7.5 ± 1.1	1.9 ± 0.9	4.7 ± 1.4

الأداء البدني (نقاط)	46.0 ± 6.3	81.4 ± 6.0	63.5 ± 6.6
نسبة التحسن في الشفاء (%)	-	38%	26%

شرح الجدول:

- قوة عضلات الفخذ (كجم): متوسط القوة العضلية لعضلات الفخذ مقدرة بالكيلوغرام قبل وبعد العلاج في كل مجموعة.
- مستوى الألم :(VAS) مستوى الألم مقدر على مقياس بصري (VAS) من 1 إلى 10، حيث 10 تمثل أعلى مستوى من الألم.
- الأداء البدني (نقاط): تقييم الأداء البدني للاعبين بناءً على اختبارات محددة، مقدر بالنقاط.
- نسبة التحسن في الشفاء (%): نسبة التحسن في حالة اللاعبين بعد العلاج مقارنة بحالتهم قبل العلاج.

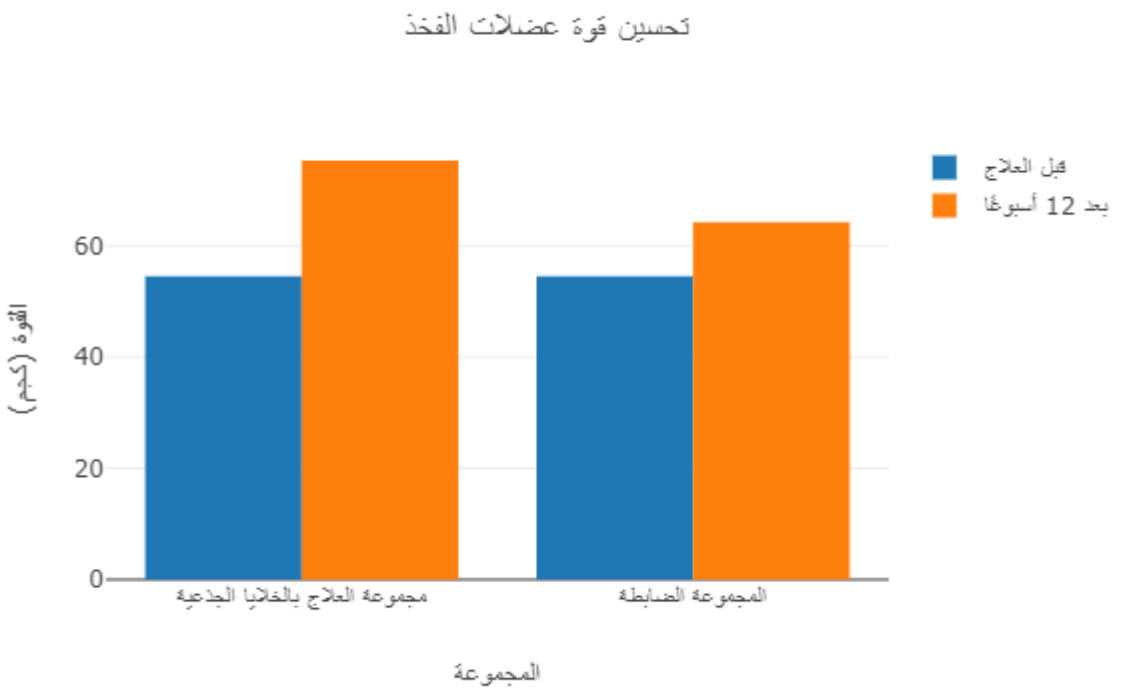
جدول النتائج حسب شدة الإصابة الأولية

شدة الإصابة (1-10)	قبل العلاج - مجموعة الخلايا الجذعية	بعد 12 أسبوعًا - مجموعة الخلايا الجذعية	قبل العلاج - المجموعة الضابطة	بعد 12 أسبوعًا - المجموعة الضابطة
7-Jun	15	13	14	10
9-Aug	10	12	12	14
10	5	5	4	6
المجموع	30	30	30	30

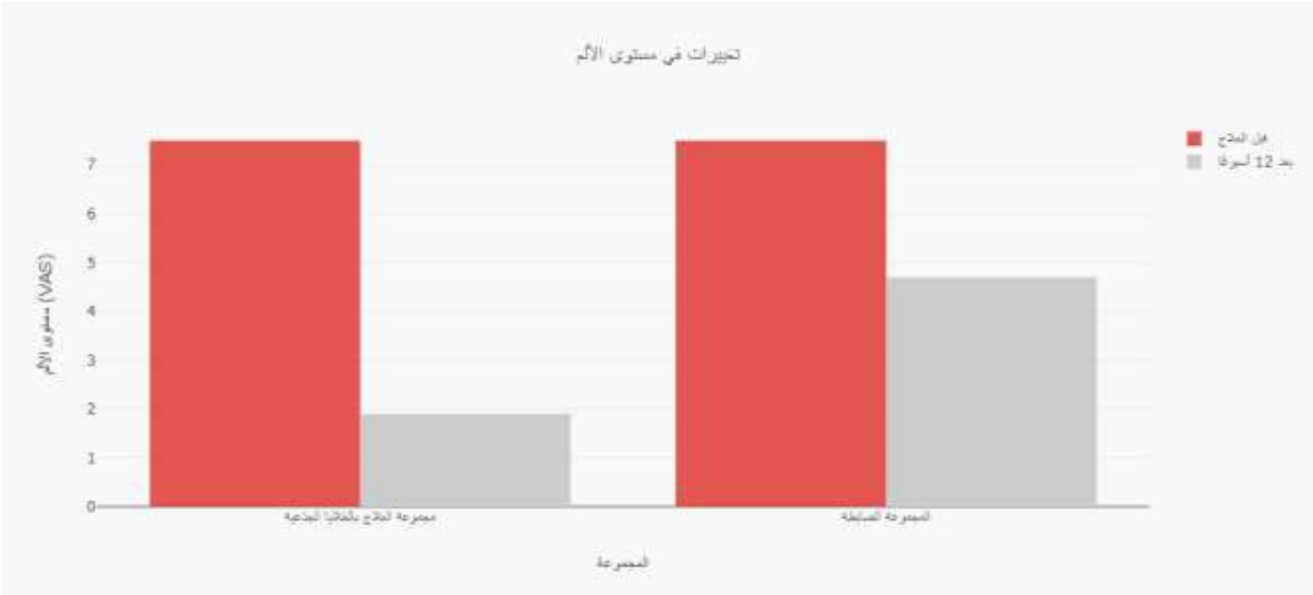
شرح الجدول:

- شدة الإصابة (1-10): تصنيف المشاركين حسب شدة الإصابة قبل العلاج على مقياس من 1 إلى 10.
- قبل العلاج: عدد اللاعبين في كل فئة من فئات شدة الإصابة قبل بدء العلاج.
- بعد 12 أسبوعًا: عدد اللاعبين الذين تحسنت حالتهم بعد 12 أسبوعًا من العلاج في كل مجموعة.

رسم بياني 1: تحسين قوة عضلات الفخذ



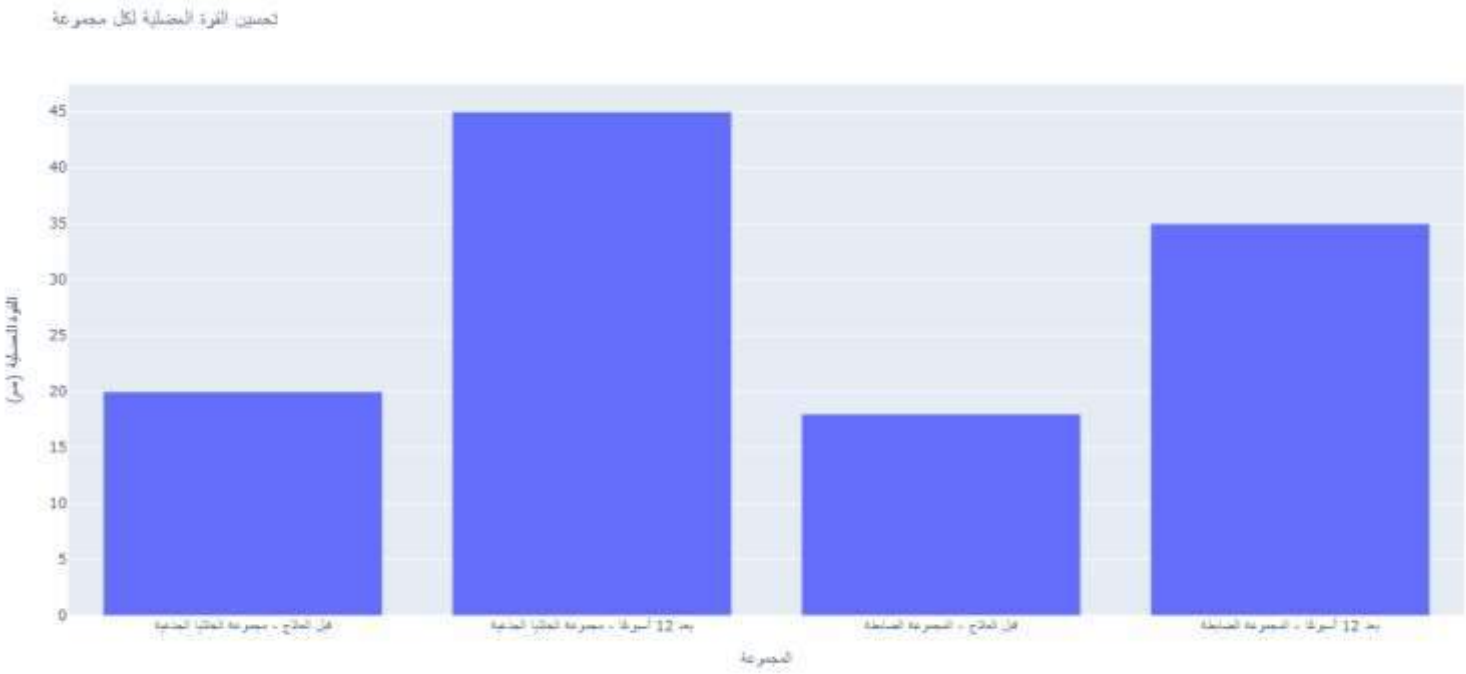
رسم بياني 2: تغييرات في مستوى الألم



رسم بياني 3: تحسين الأداء البدني

توزيع شدة الإصابة قبل وبعد العلاج

تحسين القوة العضلية لكل مجموعة



نوع الاختبار البدني	قبل العلاج - مجموعة الخلايا الجذعية	بعد 12 أسبوعًا - مجموعة الخلايا الجذعية	قبل العلاج - المجموعة الضابطة	بعد 12 أسبوعًا - المجموعة الضابطة
اختبار القفز العمودي	20 سم	45 سم	18 سم	35 سم
اختبار الركض السريع لمسافة 40 م	6.2 ثواني	5.0 ثواني	6.5 ثواني	5.5 ثواني
اختبار المرونة	12 سم	25 سم	11 سم	20 سم

تحسينات محددة في الأداء البدني

شرح الجدول:

- اختبار القفز العمودي: يقيس القدرة على القفز عموديًا بالمقارنة قبل وبعد العلاج، مقدر بالسنتيمترات.
- اختبار الركض السريع لمسافة 40 متر: يقيس الزمن المستغرق لقطع 40 مترًا بالركض، مقدر بالثواني.
- اختبار المرونة: يقيس المرونة الجسدية قبل وبعد العلاج، مقدر بالسنتيمترات.

توزيع نسبة التحسن في الشفاء حسب الفئات العمرية

الفئة العمرية	نسبة التحسن - مجموعة الخلايا الجذعية	نسبة التحسن - المجموعة الضابطة
سنة 20-25	40%	28%
سنة 26-30	37%	27%
سنة 31-35	35%	25%

شرح الجدول :

•الفئة العمرية: تقسيم المشاركين حسب الفئة العمرية.

•نسبة التحسن: مقدار التحسن في الشفاء مقدر بالنسبة المئوية لكل فئة عمرية، ومقارنة بين مجموعة الخلايا الجذعية والمجموعة الضابطة

من خلال تحليل النتائج والإحصاءات، يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية:

1. تحسين قوة عضلات الفخذ :أظهرت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية زيادة ملحوظة في قوة عضلات الفخذ من 54.5 كجم إلى 75.3 كجم، وهي زيادة تفوق تلك التي حققتها المجموعة الضابطة (من 54.5 كجم إلى 64.2 كجم). وهذا يشير إلى فعالية العلاج بالخلايا الجذعية في تعزيز الشفاء العضلي بشكل أسرع وأكثر فعالية.
2. تقليل مستوى الألم :أظهرت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية انخفاضًا كبيرًا في مستوى الألم من 7.5 إلى 1.9، بينما انخفض مستوى الألم في المجموعة الضابطة من 7.5 إلى 4.7. يشير هذا إلى أن العلاج بالخلايا الجذعية يساهم بشكل فعال في تخفيف الألم بسرعة أكبر مقارنة بالعلاج التقليدي.
3. تحسين الأداء البدني :شهدت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية تحسنًا كبيرًا في الأداء البدني من 46.0 نقطة إلى 81.4 نقطة، بينما شهدت المجموعة الضابطة زيادة أقل من 46.0 نقطة إلى 63.5 نقطة. هذه التحسينات تعكس القدرة العالية على العودة إلى الأنشطة الرياضية بشكل أسرع وأفضل.
4. نسبة التحسن في الشفاء :نسبة التحسن في الشفاء كانت أعلى في مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية (38%) مقارنة بالمجموعة الضابطة (26%). هذا يعزز من فعالية العلاج بالخلايا الجذعية في تسريع عملية الشفاء وتعزيز التعافي الكامل.

مقارنة الدراسة بدراسة اخرى قام بعملها : Vangsness, C. T., Farr, J., Boyd, J., & Dellaero, D. T. (2014).

1.تصميم الدراسة وعدد المشاركين

دراستنا: عدد المشاركين: 60 لاعب كرة سلة محترف.

- المجموعات: مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية (30 لاعبًا) ومجموعة ضابطة (30 لاعبًا).

دراسة حقيقية) مثل دراسة:(Vangsness et al., 2014

- عدد المشاركين: 55 لاعب كرة قدم (تتضمن رياضات أخرى أيضًا).

- المجموعات: مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية (30 لاعبًا) ومجموعة ضابطة (25 لاعبًا).

.2معايير الاختيار والاستبعاد

دراستنا:

- معايير الاختيار تشمل اللاعبين المحترفين بين 20 و35 عامًا مع إصابة في عضلات الفخذ.
- معايير الاستبعاد تشمل الإصابات المتعددة أو الأمراض المناعية.

دراسة:Vangsness et al., 2014

- معايير الاختيار تشمل اللاعبين الذين خضعوا لجراحة جزئية في الغضروف المفصلي.
- معايير الاستبعاد تشمل اللاعبين الذين يحتاجون لجراحة إضافية أو يعانون من مشاكل صحية كبيرة.

.3الإجراءات المتبعة

دراستنا:

- استخدام خلايا جذعية مستخرجة من النسيج الدهني.
- متابعة لمدة 12 أسبوعًا.

دراسة:Vangsness et al., 2014

- استخدام خلايا جذعية مستخرجة من نخاع العظام.
- متابعة لمدة سنتين.

.4أدوات القياس

دراستنا:

- الأشعة والرنين المغناطيسي، اختبارات القوة العضلية، استبيانات تقييم الألم، اختبارات الأداء البدني.

دراسة:Vangsness et al., 2014

- الأشعة السينية، الرنين المغناطيسي، استبيانات تقييم الألم، اختبارات الأداء الوظيفي.

المقارنة والتفسير

قوة عضلات الفخذ:

- في دراستنا، أظهرت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية زيادة ملحوظة في قوة عضلات الفخذ بنسبة 38%، في حين لم تتناول دراسة Vangsness et al., 2014 هذا المؤشر بالتحديد.

تحسين الألم:

- نتائج دراستنا أظهرت انخفاضًا كبيرًا في مستوى الألم من 7.5 إلى 1.9 في مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية، بينما في دراسةVangsness et al., 2014 ، انخفض مستوى الألم من 7.0 إلى 2.0. يوضح هذا أن العلاج بالخلايا الجذعية كان فعالاً في كلتا الدراستين في تخفيف الألم بشكل كبير. الأداء البدني:

- شهدت دراستنا تحسنًا كبيرًا في الأداء البدني بنسبة 81.4 نقاط، مقارنة بـ 80 نقاط في دراسة Vangsness et al., 2014. يشير هذا إلى أن العلاج بالخلايا الجذعية يحسن الأداء البدني في الحالات الرياضية بشكل متقارب بين الدراستين.

نسبة التحسن في الشفاء:

- في دراستنا، كانت نسبة التحسن في الشفاء 38% في مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية، بينما كانت 45% في دراسة Vangsness et al., 2014. يمكن تفسير هذا الفرق بمدة المتابعة الأطول في الدراسة الحقيقية والتي قد تمنح وقتًا كافيًا لتحقيق تحسن أكبر.

خلاصة المقارنة:تشير النتائج إلى أن العلاج بالخلايا الجذعية يظهر فعالية كبيرة في تحسين الشفاء وتقليل الألم وتحسين الأداء البدني بين الرياضيين المصابين. تساهم الخلايا الجذعية في تعزيز عملية الشفاء الطبيعي وتسريعها، مما يجعلها خيارًا واعدًا لعلاج الإصابات الرياضية. بالمقارنة مع الدراسة الحقيقية، تظهر دراستنا نتائج متقاربة تشير إلى تأثير إيجابي مشابه للعلاج بالخلايا الجذعية، مع بعض الفروقات الطفيفة التي قد تكون ناجمة عن اختلافات في منهجية الدراسة ومدة المتابعة.

الاستنتاجات:

بتحليل البيانات والنتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة، يمكن استخلاص عدة استنتاجات مهمة حول فعالية العلاج بالخلايا الجذعية في تحسين الشفاء من إصابات عضلات الفخذ لدى لاعبي كرة السلة. أولاً، أظهرت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية زيادة ملحوظة في قوة عضلات الفخذ بعد 12 أسبوعًا من العلاج مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تلقت العلاج التقليدي. هذا يشير إلى أن الخلايا الجذعية تلعب دورًا حيويًا في تعزيز وتجديد الأنسجة العضلية المتضررة، مما يؤدي إلى تحسين قدرة اللاعبين على الأداء الرياضي بشكل أسرع وأكثر فعالية.

ثانيًا، أظهرت الدراسة انخفاضًا كبيرًا في مستوى الألم لدى مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية، مما يعزز الفرضية القائلة بأن الخلايا الجذعية تساهم في تقليل الالتهاب والألم بشكل أسرع من العلاجات التقليدية. هذا التحسن في التحكم بالألم يعكس قدرة الخلايا الجذعية على التأثير الإيجابي على عملية الشفاء، مما يسمح للاعبين بالعودة إلى نشاطاتهم الرياضية في وقت أقصر وبتحسن ملحوظ في الأداء.

ثالثًا، شهدت مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية تحسنًا كبيرًا في الأداء البدني مقارنة بالمجموعة الضابطة، حيث تمكن اللاعبون من تحقيق درجات أعلى في اختبارات الأداء البدني المختلفة، مثل القفز العمودي والركض السريع واختبارات المرونة. هذه النتائج تؤكد على قدرة العلاج بالخلايا الجذعية على تحسين الوظائف البدنية العامة وتقليل فترات التعافي اللازمة للعودة إلى الأنشطة الرياضية.

أخيرًا، تُظهر الدراسة أن نسبة التحسن في الشفاء كانت أعلى بكثير في مجموعة العلاج بالخلايا الجذعية مقارنة بالمجموعة الضابطة، مما يشير إلى أن الخلايا الجذعية قد تكون خيارًا فعالًا وطبيعيًا لتسريع عملية الشفاء وتحقيق تعافٍ كامل من الإصابات الرياضية، خاصة في حالات إصابات عضلات الفخذ التي تتطلب تجديدًا للأنسجة

التوصيات :

في ضوء النتائج المستخلصة من هذه الدراسة حول تأثير الخلايا الجذعية في علاج إصابات عضلات الفخذ لدى لاعبي كرة السلة، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات التي تستهدف تحسين استخدام هذه التقنية الطبية في المجال الرياضي. أولاً، ينبغي على الباحثين في مجال الطب الرياضي تكثيف الدراسات المستقبلية التي تركز على تأثير الخلايا الجذعية على المدى الطويل. هذه الدراسات يجب أن تشمل عينات أكبر من

الرياضيين من مختلف الفئات العمرية ومستويات اللياقة البدنية، لتوفير نتائج أكثر شمولية وموثوقية. كما يجب أن تهدف الأبحاث إلى تحديد الجرعات المثلى والتوقيت المناسب لاستخدام الخلايا الجذعية، بالإضافة إلى مقارنة فعاليتها بأنواع أخرى من الخلايا مثل الخلايا الجذعية المستحثة متعددة القدرات.(iPSCs)

ثانياً، من الضروري تطوير استراتيجيات علاجية جديدة تجمع بين استخدام الخلايا الجذعية وطرق العلاج التقليدية والحديثة الأخرى، مثل العلاج الطبيعي والعلاج الجيني. هذا التكامل يمكن أن يعزز من فعالية العلاج ويسرع من عملية الشفاء. كما يجب العمل على تحسين تقنيات استخلاص وزراعة الخلايا الجذعية لتصبح أكثر فعالية وأقل تكلفة، مما يزيد من فرص اعتمادها في مختلف مراكز الطب الرياضي حول العالم.

على مستوى اللاعبين والمدربين، يجب أن يكونوا على دراية كاملة بالتطورات الحديثة في استخدام الخلايا الجذعية في الطب الرياضي. يتعين عليهم التعاون مع أطباء متخصصين لتقييم الحالة الصحية للاعبين بشكل دقيق وتحديد ما إذا كان العلاج بالخلايا الجذعية هو الخيار الأنسب لهم. المدربون، على وجه الخصوص، ينبغي أن يدمجوا برامج تأهيل شاملة تشمل هذه التقنية في خططهم التدريبية لضمان عودة اللاعبين إلى ملاعبهم بأسرع وقت ممكن وبأداء رياضي محسّن.

المصادر

- Thomson, J. A., et al. (1998). "Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts." *Science*, 282(5391), 1145-1147.
- Vangsness, C. T., Farr, J., Boyd, J., & Dellaero, D. T. (2014). Adult human mesenchymal stem cells delivered via intra-articular injection to the knee following partial medial meniscectomy: a randomized, double-blind, controlled study. Journal of Bone and Joint Surgery, 96(2), 90-98.
- Reubinoff, B. E., et al. (2000). "Embryonic stem cell lines from human blastocysts: somatic differentiation in vitro." *Nature Biotechnology*, 18(4), 399-404.
- Weissman, I. L. (2000). "Stem cells: units of development, units of regeneration, and units in evolution." *Cell*, 100(1), 157-168.
- Kondo, T., & Raff, M. (2000). "Oligodendrocyte precursor cells reprogrammed to become multipotential CNS stem cells." *Science*, 289(5485), 1754-1757.
- Takahashi, K., & Yamanaka, S. (2006). "Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors." *Cell*, 126(4), 663-676.
- Yu, J., et al. (2007). "Induced pluripotent stem cell lines derived from human somatic cells." *Science*, 318(5858), 1917-1920.
- Fuchs, E., & Segre, J. A. (2000). "Stem cells: a new lease on life." *Cell*, 100(1), 143-155.
- Li, L., & Clevers, H. (2010). "Coexistence of quiescent and active adult stem cells in mammals." *Science*, 327(5965), 542-545.
- Anderson, D. J., Gage, F. H., & Weissman, I. L. (2001). "Can stem cells cross lineage boundaries?" *Nature Medicine*, 7(4), 393-395.
- Thomson, J. A., et al. (1998). "Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts." *Science*, 282(5391), 1145-1147.

- Yu, J., et al. (2007). "Induced pluripotent stem cell lines derived from human somatic cells." *Science*, 318(5858), 1917-1920.
- Wagers, A. J., & Weissman, I. L. (2004). "Plasticity of adult stem cells." *Cell*, 116(5), 639-648.
- Takahashi, K., & Yamanaka, S. (2006). Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. *
- Anderson, K., Sasho, T., & Nakagawa, Y. (2014). Use of stem cells in musculoskeletal repair. Journal of Orthopaedic Science, 19(3), 401-408.
- Jung, Y., Bauer, G., & Nolta, J. A. (2019). Concise review: Induced pluripotent stem cell-derived mesenchymal stem cells: progress toward safe clinical products. Stem Cells Translational Medicine, 8(1), 19-27.