المشكلات الفلسفية والأخلاقية لبحوث الخلايا الجذعية

Philosophical and ethical problems of stem cell research

موسى قروني[1*]، موسى فتاحين[2]

[1] جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة، مختبر التربية والابستمولوجيا، الجزائر

m.grouni@univ-dbkm.dz

[2] جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة، مختبر التربية والابستمولوجيا،

m.fatahine@univ-dbkm.dz

تاريخ الاستلام: 09/ 2021/05 تاريخ القبول: 2021/05/21 تاريخ النشر: 2021/06/05

ملخص:

يعتبر القرن العشرين قرن الثورة البيولوجية بامتياز، حيث شهد هذا القرن تطورا بيولوجيا كبيرا ومتسارعا. تعد بحوث الخلايا الجذعية وتطبيقاتها العلاجية من بين أهم الاكتشافات المعاصرة للثورة البيولوجية، والتي احدثت ضجة كبيرة سواء على مستوى الفوائد العلاجية، أو على مستوى الأزمات الأخلاقية التي تثيرها. نحاول في هذه الورقة البحثية تسليط الضوء على بحوث الخلايا الجذعية وتطبيقاتها العلاجية، حيث توفر هذه الابحاث العلاج للكثير من الأمراض المستعصية كالسرطان، ومرض السكري، والعقم وغيرها. وإنتاج لقاح لفيروسات مستجدة (كوفيد19)، كما استخدمت الخلايا الجذعية في ما يعرف بالطب التجديدي وهي تقنية حديثة وفرع طب جديد يهدف إلى استبدال وإصلاح الأعضاء والأنسجة التالفة، كما تستعمل في الاستنساخ وغيرها من الاستخدامات.

كلمات مفتاحية: الإستنسال، الخلايا الجذعية ؛ قدسية الحياة؛ الطب التجديدي، الطبيعة البشرية.

Abstract:

The twentieth century is the century of the biological revolution with distinction, and this century has witnessed a great and rapid biological development. Stem cell research and therapeutic applications are among the most important contemporary discoveries of the biological revolution, which have caused a sensation both terms of therapeutic benefits and on the level of the ethical crises it provokes. In this paper, we try to highlight stem cell research and therapeutic applications, as this research provides treatment for many incurable diseases such us cancer,diabetes, infertility and others. And the production of a vaccine for new viruses(covid 19).Stem cells have also been used in what is known as regenerative medicine, a modern technique and a new medical branch aimed at replacing and repairing damaged organs and tissues, as well as in cloning and others uses

Keywords: reproduction; ethical abuses; Stem cells; The Sanctity of Life; Regenerative Medicine; Human nature.

* المؤلف المرسل

المنارة للاستشارات

ww

1.مقدمة:

يشكل انفصال العلم عن الفلسفة لحظة تاريخية فارقة وجوهرية، على الرغم من أن هذا الانفصال لم يحدث بالكامل حيث يبقى كل واحد منهما في الحاجة إلى الآخر، ولكن أدى هذا الانفصال إلى تطور العلم بشكل متسارع، وسبب ذلك راجع إلى تخلص العلم من التفسيرات اللاهوتية والأسطورية، كما تخلص من المقاربات التأملية، حيث اعتمد على المنهج التجريبي الواقعي في بحوثه ودراساته، وبالتالي نزل بدراساته من البرج المثالي الاسطوري إلى أرض الواقع. إن التطور العلمي الذي شهده العالم مس جميع الفروع والتخصصات العلمية المختلفة. حيث تبلورت الكثير من الثورات العلمية في ميادين مختلفة، ولعل الثورة البيولوجية باكتشافاتها ومنجزاتها الكثيرة من أهم الثورات العلمية على الاطلاق. عرفت البيولوجيا تطورا متسارع الخطى خاصة في العصر الراهن أدى إلى اكتشافات عظيمة. تعتبر الخلية الجذعية واستخداماتها المختلفة أهم اكتشاف بيولوجي شهدته البيولوجيا المعاصرة، حيث حظي هذا الاكتشاف باهتمام منقطع النظير، واقيمت حولها دراسات معمقة ولا تزال بغية اكتشاف خفاياها ووظائفها وسبل الاستفادة من خصائصها السحرية في علاج الأمراض، رغم التداعيات والجدالات الأخلاقية التي تثيرها أبحاث الخلايا الجذعية. نحاول في هذه الورقة البحثية الغوص في أعماق وتفاصيل الخلايا الجذعية تلك الوحدات الأساسية في بناء جسم الكائن الحي، وكذا التعرف على الاستخدامات المختلفة لها، دون نسيان المحاذير والجدالات الأخلاقية التي تفرزها. سنتعرف على هذا كله من خلال الإجابة على الإشكالية التالية:كيف يمكن الاستفادة من الفوائد العلاجية للخلايا الجذعية في حدود النظم والقوانين الأخلاقية؟.

ننطلق في بحثنا من فرضية جوهرية تتمثل في التطور البيولوجي الرهيب، وعليه ظهور أبحاث حيوية جديدة، على غرار بحوث الخلايا الجذعية، التي أحدثت ثورة في الطب، وخاصة في علاج الأمراض، وفي نفس الوقت تعدت حدودها محدثة العديد من التجاوزات اللاأخلاقية، ما أدى إلى العديد من الصدامات بينها وبين رجال الأخلاق، ليبقى الإنسان حائرا في كيفية الاستفادة من الخلايا الجذعية علاجيا دون حدوث تجاوزت لاأخلاقية.

من بين الدراسات السابقة ذات الصلة بهذا البحث نجد كتاب "الخلايا الجذعية وأثرها على الأعمال الطبية الجراحية من منظور إسلامي دراسة فقهية مقارنة" لصاحبته " إيمان مختار مختار مصطفى"، حاولت فيه تسليط الضوء على بحوث الخلايا الجذعية في الممارسات الطبية والجراحية من منظور إسلامي بحت، تتميز رؤيتنا عن هذه الرؤية بأنها تتناول الفوائد العلاجية لبحوث الخلايا الجذعية، وكذا التجاوزات اللاأخلاقية التي تسبب فيها هذه البحوث من منظور أخلاقي فلسفي يركز

المنارة للاستشارات
ww

على المنجزات المستجدة والحديثة عن تطبيقات هذه البحوث مثل الطب التجديدي والاستنساخ العلاجي الذي يثير سجالا كبير بين دعاة الأخلاق من جهة، والأطباء والبيولوجيين من جهة ثانية.

اعتمدنا في هذا المقال على المنهج التحليلي لأنه الأنسب للغوص في تمفصلات هذه البحوث وسبر أغوارها، ثم الوقوف على الفوائد التي تقدمها هذه الأبحاث، والتركيز على التجاوزات الأخلاقية التي تفرزها

2. مفهوم الخلايا الجذعية

تعرف الخلية الجذعية بأنها: " إحدى الخلايا الجسدية النشطة الانقسام الفتيلي تعوض الخلايا التي تفقدها الكائنات التوالي أثناء حياتها. إحدى الخلايا الانتاشية النشطة الانقسام الفتيلي والتي تولد أعراسا بصورة مستمرة وتحوي عددا نموذجيا من الصبغيات"[1]. بمعنى أن الخلية الجذعية هي نوع من الخلايا المتميزة فهي خلية جسدية نشطة منتجة تنتج نفسها وباقي أنواع الخلايا الأخرى عن طريق انقسامها المتتالي في كل مرة. تكون في بداية الأمر عبارة عن بويضة مخصبة ناتجة عن اتحاد حيوان منوي مع بويضة ثم تنقسم الى قسمين في بادئ الأمر ثم تواصل عملية الانقسام والتمايز. تعد الخلية الجذعية خلية منتجة، وذلك بسبب امتلاكها لبرنامج وراثي متكامل يؤهلها إلى انتاج نفسها وباقي أنواع الخلايا الأخرى. تسمى الخلية الجذعية كذلك بالخلية الأصلية، أو الخلية الجذرية، أو الخلية البدائية.

وعلى العموم فالخلايا الأصلية (الجذعية/ الجذرية) هي خلايا جسدية تملك القدرة على تكوين الجنين، كما باستطاعتها الانقسام المستمر إلى نوع آخر من الخلايا المختلفة التي تشكل الجسم البشري، وهذه إحدى الميزات التي تميز الخلية الجذعية عن غيرها، فباقي الخلايا تنتج خلايا مشابهة لها فقط، وهذا ما يؤكده Cynthia B. Cohen بقوله: " تظهر الخلايا الجذعية صفتين في أي خلايا أخرى من جسم الإنسان، يمكن أن تجدد نفسها عن طريق انقسام الخلايا، وعلى الرغم أنها غير خصوصية. يمكن أن تفرق إلى أنواع مختلفة من الخلايا مثل العظام والعضلات والدم. هذه الخلايا مركزية للتنمية البشرية والصحة لسببين رئيسين: لها دور في تكوين وصيانة أعضائنا الجسدية وتسافر إلى مواقع الأنسجة المريضة أو المصابة لحقن تيار من الخلايا الجديدة لتحل محل تلك التي انحرفت. وقد اكتشفت الخلايا الجذعية في البالغين والرضع، وكذلك في الأجنة البشرية، والأجنة، والمشيمة، ودم الحبل السري، كما أنها موجودة في مجموعة واسعة من الحيوانات، بما في ذلك الفئران والقرود وذباب الفاكهة"[2]. تتميز الخلايا الجذعية عن غيرها من الخلايا بخاصيتين جوهريتين: تتمثل الميزة الأولى في امتلاكها القدرة على تجديد نفسها عن طريق الانقسام الذي تقوم به على الدوام، تكون خلية واحدة في بادئ الأمر، ثم تنقسم لتكون خليتين، ثم أربعة خلايا، ثم ثمانية وهكذا دواليك، على الرغم أنها خلايا غير متخصصة. أما الخاصية الثانية التي تنفرد بها الخلايا الجذرية فهي قدرتها السحرية على

المنارة للاستشارات
ww

انتاج أنواع الخلايا الأخرى والتي تختلف فيما بينها من حيث الشكل والحجم والوظائف المنوطة بها. تكتسي الخلايا الجذعية أهمية بالغة فهي ضرورية لنمو الإنسان وصحته، حيث تقوم بمعالجة الأنسجة والأعضاء التالفة والمصابة عن طريق استبدال الخلايا المصابة بخلايا جديدة وسليمة، بالإضافة إلى قدرتها الفائقة على التنقل والوصول إلى جميع أنحاء الجسم من أعضاء وأنسجة بغية معالجة الاصابات وإصلاح الاختلالات فهي تقوم بعمليات سفر وعلاج عندما يتطلب الأمر ذلك. تم ايجاد الخلايا البدائية في الإنسان البالغ والرضع، كما تتواجد في الأجنة والمشيمة ودم الحبل السري والكثير من الحيوانات.

3. أنواع الخلايا الجذعية

تصنف الخلايا الجذعية حسب ما يلي:

- **حسب قدرة تمايزها:** تنقسم الخلايا الجذرية حسب عامل قدرة التمايز إلى:

أ/ الخلايا كاملة القدرة: تستطيع هذه الخلايا انتاج أي نوع آخر من خلايا الجسم البشري بما في ذلك الأنسجة الداعمة لمرحلة النمو الجنيني، توجد هذه الخلايا في المشيمة والأغشية المرتبطة بها، كما تتواجد كذلك في البويضة الملحقة وكامل الخلايا الناتجة عن انقساماتها الأولى حتى الوصول إلى الخلية الثانية والثلاثين. هذه الخلايا بإمكانها انتاج جنين كامل في حالة زراعتها في رحم الأنثى في الوقت المناسب[3].

ب/ الخلايا وافرة القدرة: وهي خلايا تملك قادرة على التكاثر لتنتج أي نوع من أنواع الخلايا الأخرى كخلايا الكبد، أو الدماغ وغيرها، ولكنها لا تنتج الخلايا التي تقوم بوظيفة تغذية الجنين والمسؤولة عن النمو، والتي تعمل كذلك على غرس الجنين في الرحم، كما أنها لا تنتج خلايا الأنسجة الداعمة لمرحلة النمو الجنيني كخلايا المشيمة مثلا.

ج/ الخلايا متعددة القدرة: هذا النوع من الخلايا له القدرة على تكوين أنواع مختلفة في حدود معينة. فهي خلايا متخصصة تنتج خلايا من نسيج واحد مثل الخلايا الجذعية للجلد تنتج جميع الخلايا التي يحتاجها الجلد فقط، ولا تنتج خلايا الكبد مثلا. تنقسم هذه الخلايا إلى خلايا ثنائية القدرة توجد في الجهاز العصبي غالبا، وخلايا وحيدة القدرة وهي خلايا غير متمايزة لأنها تتمايز إلى نوع واحد من الخلايا وهي الخلايا المنتجة للبويضة والحيوان المنوي[4].

-حسب مرحلة النمو:

تنقسم الخلايا الجذعية حسب عامل السن والنمو إلى:

المنارة للاستشارات
ww

أ/ الخلايا الجذعية الجنينية: هي عبارة عن خلايا تملك القدرة على الانقسام الغير محدود لتنتج الخلايا المتخصصة فيما بعد. تنتج الخلية الجذعية من البويضة الملحقة وهي قادرة على تكوين إنسان كامل[5].

يتم اشتقاق الخلايا الجذعية الجنينية عادة من الخلايا البدائية الناتجة عن البويضة الملحقة، هذا ما نلمسه في القول التالي: " تستمد الخلايا الجذعية الجنينية عادة من الخلايا البدائية (غير متمايزة) من كتلة الخلايا الداخلية، والتي لديها القدرة على أن تصبح جميع أنواع الخلايا في الجسم. فهي تعتبر متعددة القدرات. توفر دراسة الخلايا الجذعية الجنينية معلومات حول كيفية تطور الكائن من خلية واحدة، وكيف يمكن للخلايا السليمة أن تحل محل الخلايا التالفة في الكائنات البالغة"[6]. بمعنى أن مصدر الحصول على الخلايا الجذعية هو الخلايا الأولى التي تنتج عن انقسامات البويضة المخصبة، والتي تعرف باسم الزيغوت أو الخلية البدائية، وسميت بدائية لأنها تأتي في بداية تكون الجنين، فهي الخلية الأولى التي يبدأ منها خلق الإنسان. يتم اشتقاق الخلايا الجذعية من كتلة الخلايا الداخلية للزيغوت (البويضة الماحقة). تتميز هذه الخلايا بقدرة سحرية حيث تستطيع أن تنتج جميع أنواع الخلايا المتخصصة في الجسم، لذا سميت بمتعددة القدرات. تتيح بحوث الخلايا الجذعية الجنينة معرفة تطور ونمو الكائن الحي، انطلاقا من الخلية الأولى وصولا إلى تشكل الكائن كامل النمو يحتوي على ملايين الخلايا، كما تتيح معرفة الآلية والطريقة التي بها استبدال الخلايا المصابة والتالفة بأخرى سليمة.

تتميز الخلايا الجذعية الجنينة بعدة مزايا ايجابية وهي: " متعددة القدرات. هذه النوعية تعني أن الخلايا الجذعية الجنينية لها القدرة على احداث أي نوع من الخلايا في الجسم. خالدة _ يمكن أن تزرع الخلايا الجذعية الجنينة لفترة طويلة من الزمن، في حين أن معظم الخلايا الأخرى تشيخ بسرعة كبيرة، وبالتالي لا يمكن زراعتها إلا لفترة قصيرة من الزمن"[7]. من إيجابيات الخلايا الجذعية الجنينية قدرتها الفائقة على انتاج الخلايا المختلفة، وبالتالي توفير مخزون من الخلايا لتعويض الخلايا المصابة، وعليه تجديد الجسم والمحافظة على صحة الكائن، لهذا سميت متعددة القدرات. كما تتميز الخلايا الجذعية الجنينية بأنها تبقى على قيد الحياة لفترة زمنية طويلة مقارنة بباقي الخلايا الأخرى، وبالتالي يمكن زراعتها لفترة أطول عكس باقي الخلايا التي تشيخ وتموت بسرعة، وهذه راجع إلى قدرتها على الانقسام وتجديد نفسها باستمرار، لهذا اطلق عليها اسم الخلية الخالدة.

ب/ الخلايا الجذعية البالغة: تعرف الخلايا الجذعية البالغة بأنها خلايا غير متمايزة توجد في أنسجة متمايزة. تكتسي هذه الخلايا أهمية بالغة حيث تملك برنامجا وراثيا يمنحها القدرة على تجديد نفسها في أي وقت، وأي مكان في الجسم، من خلال عملية الانقسام إلى خلايا مشابهة لها والذي يدوم لفترة زمنية طويلة. إن الخلايا الجذعية البالغة نادرة الوجود إذا ما قورنت بالخلايا الجذعية الجنينية، وعلى الرغم من ندرتها فهي متواجدة في أنحاء كثيرة من جسم الإنسان[8].

المنارة للاستشارات
ww

توجد الخلايا الجذعية البالغة في البالغين غالبا، ولكن يمكن أن نجدها في الرضع والأجنة، وهذا ما نلحظه في هذا القول: " هي خلايا جذعية معروف للبالغين لأنها، كما لوحظ، توجد في أجسام البالغين- على الرغم من أنها يمكن أن توجد أيضا في الرضع والأجنة ودم الحبل السري. الدور الأساسي لهذه الخلايا هو استبدال الخلايا في الجسم التي تتدهور بسبب الإصابة أو المرض. على الرغم من أن الخلايا الجذعية البالغة نادرة، فقد تم العثور عليها في نخاع العظام والأوعية الدموية والدم المحيطي، والشبكية، والدماغ، والحبل الشوكي، وعضلات الهيكل العظمي، ولباب الأسنان، والكبد، والجلد، ومسالك المعدة، والبنكرياس"[9]. إن الخلايا الجذعية البالغة سميت بهذا الاسم نسبة إلى المكان والعمر الذي تتواجد فيه، فهي تتواجد أجسام البالغين مكتملة النمو، ولكن هذا لا ينفي امكانية تواجدها في الرضع والأجنة. تتلخص مهمة ووظيفة الخلايا الجذعية البالغة في استبدال وتعويض الخلايا المتضررة والميتة نتيجة لتعرضها للإصابة أو المرض. إن الخلايا الجذعية البالغة نادرة الوجود إذا ما قورنت بباقي الخلايا الأخرى، فهي كنز ثمين ونادر له فوائد علاجية كبيرة، وعلى الرغم من ندرتها إلا أنها تتوزع في أنحاء كبيرة من الجسم فهي توجد العظام والأوعية الدموية، والكبد والجلد، والبنكرياس وغيرها من الأماكن.

تتميز الخلايا الجذعية البالغة بعدة مميزات، فهي عكس الخلية الجذعية الجنينية لا تلجأ إلى تدمير المتبرع عند اشتقاق الخلايا منه، هذا ما نستنتجه من هذا القول: " أخلاقية: لا يتطلب حصاد الخلايا الجذعية البالغة تدمير المتبرع. بعض الخلايا الجذعية التي يتم حصادها من نخاع العظام والحبال السرية لديها القدرة على أن تصبح أنواع أخرى من خلايا الجسم. لأن العديد من الخلايا الجذعية البالغة بالفعل متخصصة إلى حد ما، فمن الأسهل إقناعها لتصبح أنواع خلايا مختلفة"[10]. إن أهم ميزة تمتاز بها بحوث الخلايا الجذعية البالغة في استخداماتها وطرق الحصول على الخلايا هي جانبها الاخلاقي، فهي تحترم حياة المتبرع ولا تعمل على تدميرها. تمتلك بعض الأنواع من الخلايا الجذعية البالغة القدرة على التحول إلى أنواع مختلفة من خلايا الجسم على غرار الخلايا التي تؤخذ من نخاع العظام والحبل السري للإنسان. كما تمتاز كذلك، بوجود بعض الخلايا الجذعية البالغة المتخصصة، وبالتالي سهولة تحولها إلى أنواع أخرى من الخلايا.

4. الخلايا الجذعية وعلاج الأمراض

تعد الخلايا الجذعية ذات فوائد علاجية كبيرة، فقد فتحت الطب على مصدر علاجي جديد، ويتعلق الأمر بالعلاج بالخلايا الجذعية، حيث توصلت بحوث الخلايا الجذعية إلى علاج الكثير من الأمراض نذكر منها:

المنارة للاستشارات
ww

أ/ علاج أمراض القلب: يتعرض القلب بعدة مشاكل وأزمات صحية تهدد استمراره في ضخ الدم إلى جميع أنحاء الجسم، من بينها هبوط عضلة القلب نتيجة عوامل كثيرة تخص الدورة الدموية والجهاز التنفسي، أو بسبب جلطة تصيب الشرايين التاجية التي تعمل على تغذية القلب، وبالتالي توقف وصول الدم المحمل بالأوكسجين إلى القلب، مما يؤدي إلى موت الخلايا القلبية التي لا يمكن تعويضها، لأنها لا تتجدد إلا في ظروف خاصة جدا، فيفقد بذلك القلب القدرة على الانقباض وضخ الدم إلى الأعضاء. لقد تم استخدام الخلايا الجذعية البشرية لعلاج حالات تلف عضلة القلب في الفئران، حيث أخذت خلايا جذعية جنينية تم زرعها في قلب فأرتالف عن طريق الحقن، كللت هذه العملية بالنجاح حيث تم القضاء على المرض وعاد الجزء المصاب إلى العمل. تم في هذه العملية استبدال الخلايا التالفة بخلايا جديدة، في انتظار تطبيقها على البشر مستقبلا نظرا للنتائج المذهلة التي أفرزها تطبيق هذه التجربة على الحيوان، وبالتالي الاستغناء على عمليات زراعة القلب وتعويضها بالخلايا الجذعية الجنينية في علاج أمراض القلب[11].

ب/ علاج أمراض الدم: هناك نوع من الخلايا الجذعية يسمى بالخلايا الجذعية المنشئة للدم، تملك هذه الخلايا القدرة تجديد نفسها، كما باستطاعتها التمايز لتنتج جميع أنواع خلايا الدم، بالإضافة إلى احتواء برنامجها الوراثي على خاصية الموت المبرمج، كما تملك خاصية التحول إلى نوع آخر من الأنسجة يكون مختلفا على نوع النسيج الذي أتت منه. وظيفة الخلايا الجذعية المنشئة للدم هي التمايز إلى خلايا الدم البيضاء والحمراء[12].

تستخدم الخلايا الجذعية المنشئة للدم في علاج أمراض الدم والجهاز المناعي، على غرار سرطان الدم والليمف الذي يصيب خلايا الدم البيضاء، عندما توجد خلايا بيضاء فوق العدد المطلوب، تستخدم الخلايا الجذعية في علاج هذا المرض، ويتم ذلك بواسطة أخذ خلايا جذعية منشئة للدم من احد أقرباء المريض كالأخ والاخت مثلا، وذلك بسبب احتوائها على أنتيجينات متشابهة تقوم بتحطيم الخلايا المريضة وتستبدلها بأخرى سليمة. كما تستعمل الخلايا الجذعية المنشئة للدم في علاج أمراض الدم الوراثية كفقر الدم بأنواعه، والعوز المناعي الشديد وغيرها من الأمراض، وهي أمراض تنتج عن خلل في المادة الوراثية، وطريقة العلاج تتم عن طريق نقل نقي العظام الذي يحتوي على الخلايا الجذعية المنشئة للدم[13].

ج/ علاج مرض السكري: يعتبر مرض السكري من الأمراض الأكثر انتشارا في العالم، يحدث هذا المرض بسبب نقص انتاج الأنسولين من خلايا البنكرياس. ولعلاج هذا المرض أجرى باحثون تجارب على الفئران، فحوى هذه التجارب تتمثل في نقل خلايا جذعية لجنين فأر تم برمجتها لتصبح خلايا تنتج الأنسولين، كما قاموا بتحفيز هذه الخلايا من أجل توليد أربعة أنواع من خلايا تتحول بدورها لتصبح كتل نسيجية متخصصة. حسب هؤلاء الباحثين فإن هذه الأنواع الجديدة تفرز الأنسولين وهرمونات بنكرياسية تتجمع فوق بعضها لتكون كتل تشبه كتل الخلايا النسيجية التي تنتج الأنسولين في

المنارة للاستشارات
ww

البنكرياس. إن زراعة الخلايا الجذعية المنتجة للأنسولين سيحل محل العلاج بالحقن، ولكنه يتطلب الكثير من الأبحاث والتجارب ليصبح أكثر فعالية في علاج المرض[14]

د/ علاج أمراض الكبد: يعاني الكثير من الناس حول العالم من أمراض تصيب الكبد، وخاصة ما يعرف بالفشل الكبدي، سواء بسبب الأعراض الجانبية للأدوية، أو بسبب وجود أورام سرطانية. ولعلاج هذه الأمراض توصل الباحثون إلى استخدام الخلايا الدموية الأولية التي توجد في النخاع العظمي، حيث تم زراعتها في جسم شخص مريض، تحولت هاته الخلايا لتصبح خلايا كبدية عوضت الخلايا التالفة، وبالتالي شفاء المريض وزوال المرض، هذا الاكتشاف فتح باب الأمل واسعا أمام مرضى الكبد[15].

هـ/ علاج الامراض العصبية وتلف خلايا المخ: يعتبر الجهاز العصبي من أكثر الاجهزة تعقيدا، فإصابة هذا الجهاز بمرض ما يكون من الصعب معالجته إن نقل مستحيلا، مثل مرض تلف الخلايا والأنسجة المكونة للجهاز العصبي. ولكن بحوث الخلايا الجذعية أعادت الأمل للمصابين بهاته الأمراض، حيث تم في الآونة الاخيرة التوصل إلى نتيجة مفادها إمكانية تجديد الخلايا العصبية وفقا لظروف وشروط خاصة. هذا ما أثبتته تجارب أجريت على الفئران، حيث انتهت هذه التجارب إلى إمكانية استنساخ الخلايا العصبية من الخلايا الجذعية الجنينية. والدليل على ذلك تمكن علماء من جامعة جونز هو بكنز من تحضير خلايا عصبية بشرية في المزارع المختبرية، وذلك عن طريق تحويل الخلايا الجذعية الجنينية إلى خلايا عصبية، بدأت هذه الخلايا الجديدة في انتاج إنزيم لإنتاج مادة الدوبامين التي تمنع الإصابة بمرض الشلل والزهايمر[16].

و/ علاج العقم: يعاني الكثير من الأزواج حول العالم من مشكلة عدم الإنجاب، بسبب قلة الإخصاب. ولعلاج هذه المشكلة تمكن باحثون من بريطانيا سنة 2005 من الحصول على خلية أولية قادرة على التحول إلى حيوان منوي أو بويضة. تم الحصول على هذه الخلية بواسطة تجارب اجريت على الخلايا الجذعية الجنينية . كما تمكن فريق بحثي من كوريا من الحصول على خلايا ذكرية تشبه الخلايا الجذعية الجرثومية البالغة، تم الحصول على هذه الأخيرة من أنسجة خصية شخص مريض يعاني عدم قدرته على إعطاء حيوانات منوية بسبب عيب جيني. تم توجيه هذه الخلايا الجديدة لتقوم بعملية التمايز وتتحول إلى خلايا جنسية ذكرية، مع ضرورة توفير بيئة غذائية خاصة. وللتأكد من نجاح هذه العملية تم عرض هذه الخلايا على بويضة حيت تم التلقيح بنجاح، وتمكن الزوج بذلك من انتاج حيوانات منوية وتمكن من الانجاب[17].

ي/ الخلايا الجذعية والطب التجديدي: يعرف الطب التجديدي على أنه: " الطب التجديدي هو تقنية مبتكرة جديدة لاستبدال أو إصلاح الأنسجة أو الاعضاء المعيبة أو المريضة في الجسم الحي (فيجسم الحي)الوسائل أو المختبر (في المختبر) تصميم للاستخدام في الموقع (في البيئة الطبيعية) لاستعادة هيكل ووظيفة تلك الأنسجة التالفة أو الأعضاء. هذه التقنية الجديدة للاستخدام العلاجي

المنارة للاستشارات
ww

في علاج الامراض المستعصية، والمنهكة، والأمراض المزمنة"[18]. إن الطب التجديدي هو فرع معاصر من الطب، وهو عبارة عن تقنية حديثة تختص باستبدال الأنسجة والاعضاء التالفة إصلاحها. فهدف الطب التجديدي هو استعادة البنية السليمة لتلك الاعضاء والأنسجة لتقوم بوظائفها على أكمل وجه. إن الطب التجديدي هو طب علاجي للأمراض المستعصية والمزمنة الميؤوس من شفائها قبل ظهور هذا الطب، والتي أنهكت المصابين بها وأودت بحياة الكثير منهم.

إن الطب التجديدي متعدد المهام والاستراتيجيات حيث يقول Hwa.A.Lim : " وبالتالي تشمل الاستراتيجيات المحتملة للطب التجديدي: زراعة الخلايا. هذا هو نهج في الموقع، والخلايا الجذعية المختصة هي التي تتجدد ويسمح لها النمو في بيئتها الطبيعية. زرع الأنسجة الحيوية التي تم تصنيعها في المختبر، هذا هو نهج المختبر، وهذا هو تصميم الأنسجة في المختبر للزرع في الجسم. تحريض التجديد من خلايا الجسم نفسه عن طريق جعل بيئة الإصابة أو الخلايا المختصة مستجيبة للتجدد، هذا هو نهج في جسم الحي. وهذا هو حث التجديد في الجسم"[19]. إن الاستراتيجيات التي يعمل وفقها الطب التجديدي تشمل زراعة الخلايا المختصة في التجديد في بيئتها الطبيعية، والتي يسمح لها بالنمو والتكاثر. كما تشمل تصميم الأنسجة في المختبر التي توجه للزراعة في الجسم لكل مريض محتاج يعاني تلف الأنسجة. بالإضافة إلى تحفيز التجديد من الجسم نفسه عن طريق جعل مكان الإصابة أو خلايا المختصة مستجيبة للتجدد، كي لا تتعرض للرفض المناعي.

وفي الاخير يعتبر استخدام الخلايا الجذعية الجنينية في الطب التجديدي اكتشافا عظيما، حيث يقول Hwa A Lim : " وفي كلتا الحالتين، فإن استخدام هذه الخلايا الجذعية في الطب التجديدي من شأنه أن يغني عن اثنين من المشاكل الرئيسية للخلايا الجذعية. الحاجة إلى مكافحة الاختصاص المناعي والقضايا الأخلاقية البيولوجية المرتبطة بإنتاج الخلايا الجذعية الجنينية. إن استخدام الخلايا الجذعية الجنينية لأغراض علاجية باسم الاستنساخ العلاجي هو واحد من الطب التجديدي"[20]. إن الطب التجديدي باستخدامه للخلايا الجذعية الجنينية يكون قد قضى على مشكلتين رئيسيتين كانت تصاحب بحوث الخلايا الجذعية الجنينية، الأولى تتعلق بمسألة الرفض المناعي الذي كان يطرح عند زراعة الخلايا الجذعية الجنينية في جسم المريض المختلف جينيا عن الخلايا الجذعية المزروعة. والثانية تتعلق بالمسائل الأخلاقية التي تطرحها بحوث الخلايا الجذعية الجنينية على غرار تدمير الأجنة. إن الاستنساخ العلاجي الذي تستخدم فيه الخلايا الجذعية الجنينية هو نوع من أنواع الطب التجديدي.

ز/ الخلايا الجذعية والاستنساخ: من المعلوم أن الاستنساخ أنواع فهناك استنساخ جسدي، وآخر جيني، وثالث علاجي، هذا الأخير تستخدم فيه الخلايا الجذعية. يقوم هذا النوع من الاستنساخ على ضرورة تكوين خلايا جذعية لها القدرة على التخصص لتنتج أنواع معينة من الخلايا، توجه هذه

المنارة للاستشارات
ww

الخلايا للزراعة في جسم الإنسان المصاب. تتم عملية تكوين الخلايا الجذعية بواسطة نقل نواة خلايا لشخص مريض إلى بويضة مفرغة من النواة، بحيث تتكون خلايا جذعية مطابقة للأصل[21].

يتم الاستنساخ العلاجي بواسطة طريق تقنية النقل النووي للخلايا ويهدف إلى انتاج سلالات متنوعة من الخلايا الجذعية، يقول جان نيكولا تورنييه: " إن النقل النووي بغرض علاجي يهدف إلى انتاج سلالات من الخلايا الجذعية (في اللغة الإنجليزية: خلايا(ES) اختصارا ل Embryonic stem(cells) مميزة إلى حد ما. للتمكن من استبدال الأعضاء العاجزة ومعالجة مرضى مصابين بأمراض خطيرة ومستعصية. إن ذلك الاختلاف الاول عن الاستنساخ المولد"[22].إن الاستنساخ العلاجي لا يهدف إلى انتاج فرد متكامل ينمو ويولد ويعيش حياته، بل يهدف إلى توفير مخزون كبير للخلايا الجذعية يتم استخدامه كعلاج للكثير من الأمراض المستعصية، كما تستعمل في انتاج الاعضاء والأنسجة والخلايا قصد زراعتها في جسم المريض المحتاج لها، وهذا هو وجه الاختلاف بين الاستنساخ العلاجي والاستنساخ التكاثري.

يتم الاستنساخ العلاجي بواسطة اخذ خلايا جذعية من جسم مريض ثم زراعتها داخل بويضة أنثوية، يقول جان نيكولا تورنييه: " إن المراحل الأولية هي نفسها: بضع خلايا من مريض ينتظر العلاج، تتم زراعتها، ثم يتم ادخالها في بويضة أنثوية غير ناضجة عديم النواة والتي تحفز فيما بعد وتزرع حتى مرحلة البلاستوسيت (مائة خلية) وفي تلك المرحلة تستعاد الخلايا الجذعية الجنينية ثم تزرع قبل أن تدخل مجددا من أجل معالجة المريض الذي تم منه اقتطاع الخلايا. إن الجديد المستحدث هنا نتاج صنعي لمخبر. بما أنه قد نشأ عن تلاعب وليس عن تخصيب"[23]. بمعنى أن الاستنساخ العلاجي يكون مطابقا وراثيا لأن الخلايا الجذعية تؤخذ من المريض نفسه ثم تزرع. تحقن الخلايا في بويضة مفرغة من النواة وغير ناضجة، تحفز هذه البويضة الملحقة حتى تصل إلى مرحلة مائة خلية بعد عمليات الانقسام المتتالية، ليتم سحب هذه الخلايا الجذعية الجنينية المستحدثة وتزرع، ثن تحقن داخل المريض الذي أخذت منه الخلايا قصد علاجه. إن الاستنساخ العلاجي لا يستهدف توليد جنين بل يهدف إلى توفير مخزون من الخلايا الجذعية الجنينية. وعليه فإن الجنين المستحدث هو صناعة مختبرية بامتياز وليس نتيجة طبيعية لتلقيح.

5. المشكلات الفلسفية والأخلاقية لأبحاث الخلايا الجذعية

تعد أبحاث الخلايا الجذعية وتطبيقاتها المختلفة حديثة الظهور، وكما هو معلوم بأن كل بحث جديد يبعث على القلق والحيرة، ويثير الكثير من التساؤلات الأخلاقية، خاصة إذا كانت هذه الأبحاث المستجدة تتعلق بالإنسان، وتجرى عليه وعلى جسده، وتمس بقدسية حياة وكرامته. هذا ما ينطبق على أبحاث الخلايا الجذعية وخاصة الجنينية منها، حيث أفرزت الكثير من الجدل الأخلاقي.

المنارة للاستشارات
ww

تتمحور الاعتراضات الأخلاقية التي طالت أبحاث الخلايا الجذعية حول حماية الحياة الإنسانية خاصة في أبحاث الخلايا الجذعية الجنينية، يقول Alan Marzilli: " وكان المصدر الرئيسي للاعتراضات الأخلاقية على بحوث الخلايا الجذعية هو الحركة المؤيدة للحياة. وتتكون إلى حد كبير من البروتستانت الأصوليين والمحافظين والروم الكاثوليك، وتدافع الحركة المؤيدة للحياة من أجل قوانين تحمي الحياة البشرية في جميع المراحل، من بداية الحياة إلى الموت الطبيعي. ولا يزال الهدف الرئيسي للحركة المؤيدة للحياة هو تقييد الاجهاض، وحظره في نهاية المطاف، لأن الحركة المؤيدة للحياة تعتبر الاجهاض بمثابة القتل"[24]. يعتمد حصاد الخلايا الجذعية الجنينية على تدمير وتفكيك الجنين للحصول على خلاياه الجنينية، وليتم تفكيك وتدمير الجنين وجب أولا إنهاء حياته عن طريق اجهاضه وقطع أوصاله، لذا تم اعتبار الاجهاض جريمة قتل وعمل غير أخلاقي في حق الجنين، مما أثار حفيظة الكثير من الناس والجمعيات والحركات التي طالبت بوقف أبحاث الخلايا الجذعية، على غرار الحركة المؤيدة للحياة التي تحاول حماية الجنين من الاجهاض والتفكيك وبالتالي من بحوث الخلايا الجذعية، كما تهدف إلى سن قوانين وتشريعات ردعية تحفظ حياة الإنسان من البداية حتى النهاية الطبيعية دون أي تدخل خارجي، من بين القوانين التي تسعى إلى وضعها وتطبيقها هي تقييد ووقف الاجهاض نهائيا وحماية الحياة البشرية.

يرى دعاة وأنصار الحياة بأن الحياة البشرية تبدأ من لحظة التلقيح، يضيف Alan Marzilliقائلا: " عادة ما يعتقد المدافعون على الحياة أن الحياة تبدأ في الاخصاب، عندما ينضم الحيوان المنوي والبويضة، مما يؤدي إلى كائن حي جديد يحتوي على جميع المواد الوراثية اللازمة للتطور إلى إنسان بالغ. لأن الاجهاض يحدث بشكل جيد بعد الاخصاب، يعتقد المدافعون عن الحياة أن الاجهاض ينهي حياة الإنسان"[25]. حدد المدافعون عن الحياة بداية الحياة البشرية من اللحظة التي يندمج فيها الحيوان المنوي للرجل في البويضة الأنثوية، ليشكلا خلية أولية (الزيغوت) التي تحمل جميع برنامجا وراثيا متكاملا يحتوي على ستة وأربعين كروموسوما وجميع المواد الوراثية القادرة على تكوين كائن حي يكون بمقدوره النمو والتطور ليصبح إنسانا كامل النمو وبالغا، وبالتالي يعترض المدافعون عن الحياة على الاجهاض بعد عملية الاجهاض ويعتبرونه جريمة واعتداء على الجنين وسلب لحقه في الحياة، وهذا من أشنع الأعمال الإجرامية واللاأخلاقية التي أفرزتها بحوث الخلايا الجذعية وخاصة الجنينية منها.

تتواصل الاعتراضات على بحوث الخلايا الجذعية، لتصل إلى الاعتراض على استخدام الخلايا الجذعية في الاستنساخ العلاجي واعتباره أمرا لا أخلاقيا في حق الجنين المستنسخ، يقول Alan Marzilli: " ومع ذلك، يعتقد الأشخاص الذين يتحدثون عن موقف مؤيد للحياة أن قتل جنين مستنسخ سيكون بحد ذاته خطأ أخلاقيا وأنه لمنع الخطأ من التحدث، يجب حظر الاستنساخ العلاجي"[26]. يهدف الاستنساخ العلاجي إلى انتاج جنين قصد الاستفادة من خلاياه الجذعية في علاج

المنارة للاستشارات
ww

الكثير من الأمراض، وذلك بعد القيام بقتله وتفكيكه، هذا الأمر الذي أثار جدلا أخلاقيا كبيرا حول حق الجنين المستنسخ في الحياة، واعتبر تعديا على الحقوق واجراما في حق الإنسانية بقتل جنين والتلاعب بخلاياه وحياته. يعد هذا التعدي من أشنع الأخطاء والتجاوزات الأخلاقية التي تعرضت لها البشرية، ولذا جاءت المطالبة بوقف الاستنساخ العلاجي.

يؤكد أغلب أعضاء مجلس الأخلاقيات على خطورة الاستنساخ العلاجي باستخدام الخلايا الجذعية، وعن طريق تقنية النقل النووي للخلايا الجسدية، هذا ما يؤكده Alan Marzilli بقوله: " فقد تضمن تقرير آراء الأغلبية والأقلية على حد سواء حول أخلاقيات استخدام النقل النووي للخلايا الجسدية كمصدر للأجنة لأبحاث الخلايا الجذعية. وفي رأي الأغلبية، أوجز أعضاء المجلس المشاركون عددا من الحجج ضده هذه الممارسة. وعلى الرغم أن التوصيات ليست ملزمة قانونا، إلا أنها تقدم عددا الحجج المؤيدة لحظر الاستنساخ، بما في ذلك استخدام النقل النووي للخلايا الجسدية لأغراض البحث. وكان من بين أن عملية استنساخ البشر من خلال التكاثر غير الجنسي هي في حد ذاتها مرفوضة أخلاقيا، وأن الأجنة التي تم إنشاؤها عن طريق النقل النووي للخلايا الجسدية تستحق نفس الحماية من الدمار الذي تستحقه الأجنة التي انشأتها عملية التلقيح الاصطناعي"[27]. يعارض أغلب أعضاء مجلس الأخلاقيات استخدام الخلايا الجذعية لإنتاج الأجنة عن طريق الاستنساخ العلاجي بواسطة تقنية النقل النووي للخلايا الجسدية، فقد عارضوا استخدام هذه تقنية لأغراض بحثية لما لها من آثار سلبية على الإنسان. يرى أغلب أعضاء المجلس أن أي تكاثر لا يتم بطريقة طبيعية عن طريق الاتصال الجنسي هو أمر مرفوض أخلاقيا على غرار ما يحدث في الاستنساخ الذي يحدث بطرق صناعية في المخابر. كما يصر أعضاء المجلس على ضرورة حماية الاجنة المستنسخة من القتل والتدمير وضمان استمرارية حياتها كما يحدث مع الأجنة التي تنشأ بواسطة التلقيح الاصطناعي بسبب عجز الزوجين عن الإنجاب الطبيعي، حيث تحظى هذه الأجنة بالحماية والاستمرار بالحياة. يعكس هذا الاعتراض على الاستنساخ العلاجي بواسطة تقنية النقل النووي للخلايا الجسدية قلقا من سوء استخدام هذه التقنية، وربما السيطرة على النسل البشري مستقبلا والتلاعب بكل شيء يخص الحياة البشري

أقرت منظمة الصحة العالمية في مبادئها المتعلقة بنزع الخلايا وزراعتها على ضرورة أخذ الموافقة، كما تصر على ضرورة حماية القصر بما فيهم الأجنة من هذه العمليات، وهذا ما تضمنه المبدأ التوجيهي الرابع: " لا يجوز نزع أي خلايا أو نسج أو أعضاء من جسم الشخص القاصر الحي بغرض الزرع إلا في الاستثناءات النادرة التي يسمح بها القانون الوطني. وينبغي اتخاذ تدابير محددة لحماية القُصَّر، وينبغي حيثما أمكن الحصول على موافقة القاصر قبل التبرع. وما يسري على القُصَّر- يسري أيضاً على أي شخص لا يتمتع بالأهلية القانونية"[28]. ينص هذا المبدأ على منع استخلاص الخلايا أو الأنسجة أو الأعضاء من الأشخاص القصر بما ذلك الأجنة والرضع والأطفال، إلا للضرورة القصوى وفقا للوائح التشريعية التي يتضمنها القانون، هذا الأمر ينطبق على بحوث الخلايا الجذعية التي تطبق

المنارة للاستشارات

على الأجنة والأطفال. كما يصر هذا المبدأ التوجيهي على ضرورة توفر قوانين ردعية تحمي حياة القصر والأشخاص الذين لا يمتلكون أهلية قانونية من تجاوزات هذه البحوث التي استباحت الحياة البشرية، وتلاعب بجسده وتركيبته الوراثية.

يعارض الإسلام بحوث الخلايا الجذعية التي تدمر الأجنة من أجل استخلاص الخلايا الجذعية والاستفادة منها، حيث قرر مجمع الفقه الإسلامي الإجهاض العمدي للأجنة من أجل اشتقاق الأجنة، بمعنى أنه لا يجوز استخدام الأجنة كمصدر للأعضاء والخلايا الموجهة للزراعة، كما يحرم الإسلام الاستنساخ العلاجي واستنساخ الأجنة التي يتم تدميرها قصد الاستفادة منها واستعمالها في البحث العلمي. أجاز الإسلام الاستفادة من الأجنة المجهضة طبيعيا أو لسبب علاجي يخص المرأة، كما أباح نقل الخلايا من الجنين الميت[29].

6. خاتمة:

وفي الأخير توصلنا إلى النتائج التالية:

تعد الخلية بصفة عامة، والخلية الجذعية بصفة خاصة وحدة البناء الأساسية في جسم الكائن الحي بما في ذلك الإنسان، حيث يتكون جسم الإنسان من البلايين من الخلايا المختلفة من حيث الشكل والحجم والوظيفة تشكل أنسجته وأعضاءه. وتعتبر الخلية الجذعية أول خلية تتشكل، وذلك عندما تتم عملية التلقيح، للتمايز وتنقسم بعد ذلك وتنتج باقي أنواع الخلايا، فالخلية الجذعية هي الخلية البدائية التي تبدأ بتكوين الإنسان. تمتلك الخلايا الجذعية ميزتين جوهرتين تميزانها عن باقي الخلايا، تتعلق الميزة الأولى بقدرتها السحرية على تجديد نفسها في كل وقت ومكان، أما الخاصية الثانية فتتعلق بقدرتها على الانقسام المستمر الذي يؤدي إلى انتاج باقي أنواع الخلايا. تنقسم الخلايا الجذعية إلى نوعين رئيسين، النوع الأول هو الخلية الجذعية الجنينية توجد في البويضة الملحقة وفي الأجنة. أما النوع الثاني هو الخلية الجذعية البالغة توجد غالبا في الأشخاص البالغين، مع إمكانية تواجدها في الأجنة، كما توجد في المشيمة والحبل السري وغيرها.

رغم حداثة أبحاث الخلايا الجذعية، إلا أنها كشفت عن فوائد علاجية كبيرة في انتظار تواصل واكتمال الأبحاث. فقد تم استخدام الخلايا الجذعية في علاج من الأمراض، وخاصة تلك الأمراض المستعصية والمزمنة الميؤوس من شفائها، على غرار السكري والعقم، وتلف الدماغ والسرطان وغيرها. يتم استخدام الخلايا الجذعية في العلاج إما عن طريق حقن وزراعة الخلايا في جسم المصاب لتعويض الخلايا التالفة بأخرى سليمة، أو عن طريق انتاج أعضاء بشرية بواسطة الخلايا الجذعية وزراعتها في جسم المريض.

المنارة للاستشارات
ww

فتحت أبحاث الخلايا الجذعية الطب على فرع طبي جديد هو الطب التجديدي الذي يهدف إلى استبدال وإصلاح الأنسجة والأعضاء التالفة بأخرى سليمة، بواسطة توفير مخزون من الخلايا الجذعية للحقن والزراعة، أو لإنتاج أعضاء بشرية عن طريق الاستنساخ العلاجي الذي يعتبر نوعا من الطب التجديدي. حيث استخدمت الخلايا الجذعية في الاستنساخ العلاجي من خلال استنساخ أجنة يتم الاستفادة من خلاياها الجذعية في البحث والعلاج.

أثارت أبحاث الخلايا الجذعية كغيرها من الأبحاث البيوطبية المستجدة جدلا أخلاقيا كبيرا، حيث تعرضت للاعتراض في أكثر من نقطة من طرف علماء الاخلاق والدين. ولعل أكبر اعتراض صادفته هو مسألة قتل وتدمير الأجنة من أجل الحصول على الخلايا الجذعية الجنينة، والذي يعد أمرا لا أخلاقيا ومرفوض جملة وتفصيلا مهما كان السبب حتى ولو كان من أجل العلاج. والأمر يتعلق كذلك بالاستنساخ العلاجي الذي يدمر الأجنة المستنسخة، وينتزع منها حقها في الحياة، لهذا تعالت الصيحات بوقف أبحاث الخلايا الجذعية والاستنساخ العلاجي.

وفي الأخير إذا أردنا الاستفادة من الفوائد العلاجية للخلايا الجذعية يجب أن نضع قوانين ردعية تمنع التلاعب بالأجنة وتدميرها، ونبحث عن طريقة أخرى نشتق بها الخلايا الجذعية، طريقة أخرى تضمن تكاثر الخلايا الجذعية وتوفيرها دون انتهاك حياة الغير مهما كان السبب، وعليه يجب أن تحاط هذه الأبحاث برقابة أخلاقية تمنع التجاوزات اللاأخلاقية في حق الأجنة والحياة بصفة عامة.

قائمة المراجع:

1. بن محمد الدهمش عبد الله: الخلايا الجذعية حاضرها ومستقبلها، مجلة العلوم والتقنية، العدد94، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، 1431/ 2010.

2. تورنييه جان نيكولا: الكائن الحي مفككا ترميزه أي مفهوم جديد للحياة، تر: هالة صلاح الدين لولو، المنظمة العربية للترجمة، بيروت، لبنان، ط1، 2009.

3. الشويرخ سعد بن عبد العزيز بن عبد الله: أحكام الهندسة الوراثية، كنوز إشبيليا للنشر والتوزيع، الرياض، المملكة العربية السعودية، دط، 1428، 2007.

4. الزعبري خالد أحمد: الخلية الجذعية، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، دط، 2008.

5. ضيف شوقي: معجم البيولوجيا في علوم الأحياء والزراعة، ج1، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، دط، 1984.

6. محمد عبد الله علي: الخلية والإنسان، وكالة الصحافة العربية، مصر، دط، 2013.

7. مختار مصطفى إيمان: الخلايا الجذعية وأثرها على الأعمال الطبية والجراحية من منظور إسلامي دراسة فقهية مقارنة، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، ط1، 2012.

8. منصور حسين عبد الله مرفت: مدى مشروعية التجارب الطبية العلمية على الخلايا الجذعية، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، العدد 48، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، مصر، 2010.

9. منظمة الصحة العالمية: مبادئ منظمة الصحة العالمية التوجيهية بشأن زرع الخلايا والنسج والأعضاء البشرية، المكتب الإقليمي للشرق المتوسط، دس، 2010. الهلالي صادق و العسولي سفيان: معجم الوراثيات والعلوم البيولوجية الجزئية، منظمة الصحة العالمية المكتب الاقليمي للشرق المتوسط، دط، 2007.

10. Cohen Cynthia B: Renewing the stuff of the life stem cell ethics and public policy, oxford university press, new York, 2007.

11. Lim Hwa A: Multiplicity yours, cloning, stem cell research, and regenerative medicine, world scientific, Singapore, 2006.

المنارة للاستشارات

ww

12. Marzilli Alan: Stem cell research and cloning, Chelsea house publishers ,New York ,2007
13. National research council and institute of medicine: Guidelines for human embryonic stem cell research, the national academies of sciences, 500 fifth street New Washington, 2015.
14. Prentice David and Macrito Rosa: Stem cells, cloning and human embryos, family research council, Washington, 2013

الهوامش:

[1] الهلالي صادق العسولي وسفيان: معجم الوراثيات والعلوم البيولوجية الجزئية، منظمة الصحة العالمية المكتب الاقليمي للشرق المتوسط، دط، 2007، ص 339.

[2]Cohen Cynthia B.: renewing the stuff of the life stem cell ethics and public policy, oxford university press, new York, 2007, p 10.

[3] بن محمد الدهمش عبد الله: الخلايا الجذعية حاضرها ومستقبلها، مجلة العلوم والتقنية، العدد94، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، 1431/ 2010، ص 17.

[4] الشويرخ سعد بن عبد العزيز بن عبد الله: أحكام الهندسة الوراثية، كنوز اشبيليا للنشر والتوزيع، الرياض، المملكة العربية السعودية، دط، 1428/ 2007، ص 451.

[5] بن محمد الدهمش عبد الله: الخلايا الجذعية حاضرها ومستقبلها، مرجع سابق، ص 17.

[6] إيمان مختار مصطفى: الخلايا الجذعية وأثرها على الأعمال الطبية والجراحية من منظور إسلامي دراسة فقهية مقارنة، مكتبة الوفاء القانونية، الاسكندرية، ط1، 2012، ص 29.

[7] National research council and institute of medicine: Guidelines for human embryonic stem cell research, the national academies of sciences, 500 fifth street New Washington, 2015, p 29,30.

[8] ibid, p3.

[9] الزعيري خالد أحمد: الخلية الجذعية، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، دط، 2008، ص 79-81.

10Cohen Cynthia B: Renewing the stuff of life, stem cell ethics and public policy, Op.cit, p 14,15.

11 Ibid, p 4.

[12] الزعيري خالد أحمد: الخلية الجذعية، مرجع سابق، ص 166.

[13] لمرجع نفسه، ص 180.

[14] محمد عبد الله علي: الخلية والإنسان، وكالة الصحافة العربية، مصر، 2013، ص 117.

[15] المرجع نفسه، ص 117

[16] مختار مختار مصطفى إيمان: الخلايا الجذعية وأثرها في الأعمال الطبية والجراحية من منظور إسلامي دراسة فقهية مقارنة، مرجع سابق، ص 43، 44.

[17]الزعيري خالد أحمد: الخلية الجذعية، مرجع سابق، ص 275، **276.**

18 Lim Hwa A: Multiplicity yours, cloning, stem cell research, and regenerative medicine, world scientific, Singapore, 2006, p 253.

19 Ibid, p 256,257.

20 Ibid, p 257.

[21] مختار مختار مصطفى إيمان: الخلايا الجذعية وأثرها على الأعمال الطبية والجراحية من منظور إسلامي دراسة فقهية مقارنة، مرجع سابق، ص 284.

[22]تورنييه جان نيكولا: الكائن الحي مفككا ترميزه أي مفهوم جديد للحياة، تر: هالة صلاح الدين لولو، المنظمة العربية للترجمة، بيروت، لبنان، ط1، 2009، ص 297

[23] المرجع نفسه، ص 298.

24Marzilli Alan: Stem cell research and cloning, Chelsea house publishers ,New York ,2007, P 49.

25 Ibid, p49.

26 Ibid, p 98.

27 Ibid, p 94,95.

المنارة للاستشارات
ww

[28] منظمة الصحة العالمية: مبادئ منظمة الصحة العالمية التوجيهية بشأن زرع الخلايا والنسج والأعضاء البشرية، المكتب الإقليمي للشرق المتوسط، دس، 2010، ص 4.

[29] منصور حسين عبد الله مرفت: مدى مشروعية التجارب الطبية العلمية على الخلايا الجذعية، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، العدد 48، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، مصر، 2010، ص 494- **496.**

المنارة للاستشارات
ww