بسم الله الرحمن الرحيم

الإخصاب الخارجي

تأليف

Kay Elder and Brian Dale

ترجمة

أ.د. إبراهيم عبدالله حسن بركات
أستاذ علم الأجنة والوراثة
قسم علم الحيوان، كلية العلوم
جامعة الملك سعود

أ.د. صالح عبدالحميد قنديل
أستاذ علم وظائف أعضاء التكاثر
قسم علم الحيوان، كلية العلوم
جامعة الملك سعود

أ.د. أحمد بن راشد الحميدي
أستاذ علم الأجنة التجريبي
قسم علم الحيوان، كلية العلوم
جامعة الملك سعود

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS
ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٣٧هـ (٢٠١٦م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

إلدر، كاي

الإخصاب الخارجي./ كاي إلدر؛ براين ديل؛ إبراهيم عبدالله بركات؛ صالح عبدالحميد قنديل؛ أحمد راشد الحميدي.- الرياض، ١٤٣٧هـ

٥٤١ ص، ٢١×٢٨ سم

ردمك: ٩-٥٠٣-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

١- العقم ٢- أطفال الأنابيب أ. ديل، براين (مؤلف مشارك)

ب. بركات، إبراهيم عبدالله (مترجم) ج. قنديل، صالح عبدالحميد (مترجم)

د. الحميدي، أحمد راشد (مترجم) هـ. العنوان

ديوي ٦١٦,٦٩٢ ١٤٣٧/٧٧٧١

رقم الإيداع: ١٤٣٧/٧٧٧١

ردمك: ٩-٥٠٣-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

In-Vitro Fertilization
By: Kay Elder and Brian Dale
© Cambridge University Press, 2011
وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه السابع للعام الدراسي ١٤٣٦/ ١٤٣٧هـ المعقود بتاريخ ٤/ ٢/ ١٤٣٧هـ الموافق ١٦/ ١١/ ٢٠١٥م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

نبذة عن المترجمين

الأستاذ الدكتور/ إبراهيم عبدالله حسن بركات هو أستاذ مساعد علم الأجنة والوراثة – قسم علم الحيوان – كلية العلوم – جامعة الملك سعود. كما يشغل وظيفة أستاذ مساعد بقسم بيولوجيا الخلية – المركز القومي للبحوث – جمهورية مصر العربية. لديه اهتمامات بحثية واسعة في مجال تحسين الإنتاج الحيواني من خلال التقنيات الحديثة في مجال علم الأجنة مثل الإنضاج والإخصاب الخارجي، زراعة الأجنة خارجياً، دراسة الجينات المتحكمة في نمو وتطور الأجنة، استنساخ الحيوانات ذات الأهمية الاقتصادية وإنتاج الحيوانات المهندسة وراثياً. لدى الأستاذ الدكتور/ إبراهيم عبدالله حسن بركات العديد من الأبحاث العلمية المتخصصة في علم الأجنة والوراثة، كما حصل على جائزة أفضل رسالة دكتوراه من المركز القومي للبحوث – جمهورية مصر العربية، لدية براءة اختراع مسجلة بأكاديمية البحث العلمي – مصر – برقم ١٥٠٠/ ٢٠٠٩ بتاريخ ١٢/ ١٠/ ٢٠٠٩م، وشارك في تحكيم العديد من الأبحاث والرسائل العلمية. حصل على درجة البكالوريوس في علوم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة القاهرة عام ١٩٩١م، وحاصل على درجة الماجستير في تربية الحيوان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة عام ١٩٩٨م، ودرجة الدكتوراه في مجال تربية الحيوان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة عام ٢٠٠٥م.

الأستاذ الدكتور/ صالح عبدالحميد قنديل أستاذ علم وظائف الأعضاء – كلية الزراعة – جامعة القاهرة – قسم الإنتاج الحيواني، كلية العلوم – جامعة الملك سعود – قسم علم الحيوان – الرياض – المملكة العربية السعودية. مصري الجنسية – تاريخ الميلاد: ١٢ يناير ١٩٤٩م. حصل على دكتوراه الفلسفة في علم وظائف أعضاء التكاثر – جامعة ولاية كولورادو – فورت كولينز – الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨٧م. والماجستير في علم وظائف أعضاء التكاثر – كلية الزراعة – جامعة القاهرة – قسم الإنتاج الحيواني عام ١٩٧٨م والبكالوريوس في علوم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة القاهرة عام ١٩٧١م. للأستاذ

الدكتور/ صالح قنديل أكثر من ٥٠ بحثاً منشورة في مجلات علمية محلية وعالمية متخصصة، بالإضافة إلى عدة كتب أخرى مؤلفة ومترجمة في مجال فسيولوجيا التكاثر.

الأستاذ الدكتور/ أحمد بن راشد الحميدي حاصل على درجة البكالوريوس ثم عمل كمعيد في قسم علم الحيوان كلية العلوم جامعة الملك سعود عام ١٣٩٩هـ. بعدها ابتعث لنيل درجة الماجستير والدكتوراه في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨٧م من قسم علم الحيوان تخصص علم الأجنة التجريبي. عمل كأستاذ مساعد عام ١٤٠٨هـ ثم أستاذ مشارك عام ١٤١٦هـ ثم أستاذ عام ١٤٢٤هـ في قسم علم الحيوان - كلية العلوم - جامعة الملك سعود حتى الآن. كما نال تدريباً على الإخصاب الاصطناعي وزراعة الخلايا والأجنة في عدة معامل في الولايات المتحدة وبريطانيا واليابان. للمترجم مجالات اهتمامات بحثية في تنمية البويضات والإخصاب الاصطناعي والحقن المجهري والاستنساخ ونقل الأجنة، تأثير المواد والعقاقير والملوثات على نمو وإحداث التشوهات الخلقية في الأجنة. وللمترجم أبحاث ومؤلفات فقد نشر أكثر من ٣٥ بحثاً في مجال التخصص وتأليف وترجمة ١٠ كتب حتى الآن. ونال دعم لعدد من البحوث كالحصول على دعم لبحث من البحوث الوطنية لنقل تكنولوجيا الاستنساخ وتوطينها في المملكة. كما أنه يقوم بتدريس أكثر من ١٥ مقرراً على مستوى البكالوريوس والماجستير والدكتوراه، والإشراف على ٢٠ طالباً وطالبة للماجستير والدكتوراه. ناقش العديد من رسائل الماجستير للطلاب والطالبات في القسم وفي جامعات أخرى. حائز على جائزة التميز في التدريس على مستوى القسم عام ١٤٣٠هـ. كما عمل كرئيس لقسم علم الحيوان لفترتين وعضو لمجلس كلية العلوم وعضو لجنة الخطط بالكلية، وعضو اللجنة المشتركة لوضع برنامج الأحياء الجزيئية بكلية العلوم جامعة الملك سعود. ساهم كمنسق لإنشاء برنامج ماجستير التقنيات الحيوية بالقسم، ومنسق برنامج ماجستير الأحياء لطالبات جامعة حائل ١٤٢٩هـ، ومتعاوناً وعضواً في المجلس العلمي لجامعة حائل. كم ساهم كعضو لجنة العلوم الأساسية لمعادلة الشهادات بوزارة التعليم العالي. ومتعاوناً مع المركز الوطني للقياس. كما شارك المترجم في العديد من اللجان والمعارض التي تقيمها الجامعة والكلية خلال أسبوع الجامعة وخدمة المجتمع. وللمترجم مشاركات عديدة في المؤتمرات واللقاءات والدورات العلمية المحلية والدولية. وعضو في العديد من الجمعيات العملية المحلية والعالمية.

مقدمة المترجمين

يقول الله سبحانه وتعالى في محكم كتابه الكريم: ﴿ٱلْمَالُ وَٱلْبَنُونَ زِينَةُ ٱلْحَيَوٰةِ ٱلدُّنْيَا ۖ وَٱلْبَٰقِيَٰتُ ٱلصَّٰلِحَٰتُ خَيْرٌ عِندَ رَبِّكَ ثَوَابًا وَخَيْرٌ أَمَلًا ﴿٤٦﴾﴾ (الكهف، الآية ٤٦).

يقول رسول الله ﷺ: "تناكحوا تناسلوا تكاثروا فإني مباه بكم الأمم يوم القيامة" أخرجه البيهقي عن سعيد بن أبي هلال في سننه.

هكذا أمرنا الله ورسوله بالخلفة الصالحة المعافية، ولذلك فمما لا شك فيه أن النسل السليم المعافى في بدنه وصحته هو أمل كل زوجين، بل وأمل كل اثنين مقبلين على الزواج في مشارق الأرض ومغاربها. قديماً عانى الكثير من مشكلة عدم الإنجاب نظراً لعيوب قد تخص المرأة أو عيوب قد تخص الرجل، وأيضاً عانى الكثير من الآباء والأمهات من ولادة أطفال ليسوا بأصحاء إلى أن تقدمت العلوم وظهر العديد من التقنيات الحديثة التي ساهمت في حل وعلاج مثل هذه المشاكل.

مما لا شك فيه أن موضوع الإخصاب الخارجي وإنتاج أطفال الأنابيب هو من المواضيع الحديثة والمهمة في مجال التقنيات المساعدة على الإنجاب، وكذلك في مجال إنتاج الأجنة خارجياً. بدأت عملية الإخصاب الخارجي في حيوانات التجارب منذ الستينات، وفي الحيوانات المزرعية خلال السبعينات إلى أن تم ولادة أول مولودة في العالم بهذه التقنية وهي "لويز براون" في إنجلترا عام ١٩٧٩م على يد العالم إدوارد. من حسن الحظ أن جنين الثدييات في فترة ما قبل الانغراس يكون مقاوماً بدرجة عالية للتغيرات التركيبية أثناء التطور الجنيني بمعنى أن المخاطرة في إنتاج فرد ذي عيوب تركيبية عن طريق المعاملات الخارجية تعتبر منخفضة جداً، لذا فإن التداول الخارجي سواء للأمشاج أو الأجنة ليس له أضرار جسيمة على الجنين طالما تم إتباع الاحتياطات اللازمة للمحافظة على حياتها خارج الجسم.

إذا نظرنا إلى التطبيقات العلمية للإخصاب الخارجي نجدها متعددة الجوانب، فمنها أنه وسيلة فعالة لدراسة فسيولوجيا الأمشاج وإنتاج عدد وفير من الأجنة على درجات متفاوتة من التطور، والتي تعتبر أساساً لتنمية التقنيات الحيوية مثل تجنيس الأجنة (اختيار جنس الجنين)، كما أن هذه العملية تعتبر تقنية ممتازة لدراسة الآليات البيولوجية للإخصاب والتطور الجنيني المبكر في الثدييات، إضافة إلى تحسين إنتاجية الحيوان من خلال إنتاج حيوانات ذات صفات وراثية مرغوبة من أبوين معروف عنهما الخصائص التناسلية والإنتاجية العالية.

لذا كان من الضروري أن يولي علماء الأجنة والذكورة وفسيولوجيا التكاثر كل الاهتمام بالإخصاب الخارجي كتقنية حديثة، بل وكل التقنيات التناسلية المساعدة على الإنجاب للتغلب على انخفاض الخصوبة لدى الزوجين من حيث دراسة ومراعاة كل الظروف والعوامل المؤثرة على إنتاج الأجنة خارجياً، بداية من إعداد وتجهيز معامل إنتاج الأجنة ووسائل التعقيم المختلفة واختيار بيئات الزراعة المختلفة إلى نقل الأجنة السليمة. لذا فإن الدراية بالخلفية العلمية والعملية لمعاملة البويضات والسائل المنوي والأجنة خارجياً أمر مهم في نجاح الإخصاب الخارجي وزيادة معدلات نجاح هذه التقنيات التي ما زالت أقل من الطموح البشري، وولادة نسل بحالة صحية جيدة.

تناول الكتاب مواضيع علمية وعملية عديدة تم عرضها في ١٥ فصلاً كل فصل تناول شرح موضوع مختلف في مجال التقنيات الحيوية الحديثة. تحدث الفصل الأول عن الخلية والبيولوجيا الجزيئية حيث يفيد هذا في فهم جينوم الكائنات الحية، وبيولوجيا التناسل، وتفسير ما يحدث من عمليات بيولوجية تتحكم في النمو الجنيني. تناول الكتاب في فصوله من الثاني وحتى السادس التحكم الهرموني في التناسل للاستفادة منه في الوسائل التناسلية المساعدة على الإنجاب، كما أوضح المراحل الأساسية لعملية الإخصاب بداية من تكوين الأمشاج (المذكرة والمؤنثة) مروراً بنضجها سواء خارجياً أو داخلياً منتهياً باتحادهما معاً وتكوين الخلية المخصبة (اللاقحة) التي تعتبر أساس تكوين الكائن الحي. من المواضيع الهامة التي تطرق إليها الكتاب في فصله السابع شرح كامل عن بيولوجيا الخلايا الجذعية كخلايا غير متمايزة نظراً لأهميتها في عصرنا الحديث في تكوين الأعضاء ونواحي طبية علاجية كثيرة مثل مرض السكري، والسرطان، والعقم ... إلخ. من الأمور التي هي في غاية الأهمية بالنسبة لإنتاج الأجنة خارجياً هي كيفية تجهيز معامل الإخصاب الخارجي من كافة النواحي (أدوات، أجهزة، وسائل تعقيم مختلفة، تهوية، تدفئة، كافة معايير الجودة ... إلخ) وذلك في الفصل الثامن والتاسع. اعتنى الكتاب أيضاً في فصوله من الحادي عشر وحتى الثالث عشر بكافة الأمور المتعلقة بالحيوانات المنوية والبويضات والأجنة من حيث تقييمها وانتخابها بطرق متعددة على المستوى المظهري والجزيئي وزراعتها وحفظها بالتجميد وبوسائل حفظ أخرى لحفظ المادة الوراثية لإجراء دراسات مستقبلية عليها، ولم يغفل المؤلفان عملية الحقن المجهري للحيوانات المنوية داخل

البويضة لما لها من أهمية في ضمان نجاح الإخصاب الخارجي. أخيراً تناول المؤلفان في نهاية الكتاب في الفصل الرابع عشر والخامس عشر كيفية التحكم في انتشار الأمراض الوراثية وتشخيصها باستخدام التقنيات الحديثة، وكيفية توارثها من الآباء إلى الأبناء لما لهذا الأمر من أهمية تنعكس على البشرية بالفائدة والسعادة.

لا شك أن ترجمة هذا الكتاب لم تكن بالأمر السهل لاحتوائه على الكثير من المفاهيم والمصطلحات اللغوية العلمية المتخصصة، ولكن تم بذل كل الجهد في تحري الأمانة والدقة العلمية أثناء الترجمة، ونسأل الله عز وجل أن نكون قد وفقنا في ذلك، ويكون هذا الكتاب إضافة إلى المكتبة العربية التي يندر فيها وجود مثل هذه الكتب، كما نرجو الله أن ينفع به المختصين من الأطباء وطلاب الدراسات العليا والعاملين بمجال إنتاج الأجنة خارجياً، والتغلب على مشكلة العقم وانخفاض الخصوبة لدى الجنسين؛ ليجدوا فيه ما يروق لهم من معلومات علمية وعملية مفيدة. نسأل الله سبحانه وتعالى أن نكون قد وفقنا في هذا العمل، وأخيراً نذكر قول الله تعالى: ﴿رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَآ إِن نَّسِينَآ أَوْ أَخْطَأْنَا﴾ (البقرة، الآية ٢٨٦). هذا وما كان من توفيق فمن الله وحده، وما كان من خطأ أو سهو أو زلل أو نسيان فمنا ومن الشيطان والله ورسوله منه براء، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

أ.د. إبراهيم عبدالله حسن بركات

أ.د. صالح عبدالحميد قنديل

أ.د. أحمد بن راشد الحميدي

التمهيد
PREFACE

يعتبر تخليق كائن حي كامل جديد من علامات اتحاد الأمشاج المذكرة والمؤنثة خلال عملية الإخصاب، وهذا الحدث الفريد يضمن البقاء الوراثي عن طريق نقل المعلومات الوراثية من جيل إلى الجيل التالي، وأيضاً يسبب الاختلافات التي تظهر تأثيرات القوى التطورية. تمت دراسة الإخصاب وتخليق الأجنة أثناء النصف الأول من القرن التاسع عشر في أنواع عديدة منها: الحيوانات البحرية، والبرمائيات والثدييات، وفي أوائل الستينات تمت دراسته بنجاح في الأرانب بواسطة (Change, 1959)، وفي الهامستر الذهبي عن طريق (Yanagimachi and Chang, 1964)، وفي الفئران بواسطة (Whittingham, 1968)، وبعد عقد من الزمان تم إجراء الأبحاث التناسلية البيولوجية والوراثية المكثفة في الفئران الصغيرة البيضاء، والجرذ، والأرانب، وقام العالم Robert Edwards بدراسة الإنضاج الخارجي لبويضات الإنسان في بداية الستينات (Edwards, 1965). كما نشرت مجلة الطبيعة Nature في عددها الصادر في ١٥ فبراير عام ١٩٦٥م بحثاً بواسطة (R.G. Edwards, B.D. Bavister and P.C. Steptoe) بعنوان "المراحل المبكرة للإخصاب الخارجي لبويضات الإنسان الناضجة خارجياً" (Edwards *et al.*, 1969)، وبسبب هذه الورقة العلمية التي روعت المجتمع الدولي ناضل العديد من الصحفيين والمصورين من جميع أنحاء العالم من أجل الدخول إلى مختبر الفيزيولوجيا في كامبردج، حيث يعمل العالم إدواردس Edwards وفريقه، كما وجه انتقادات شديدة من قبل العلماء "الحائزين على جائزة نوبل"، والكثير من المؤسسات العلمية والطبية والدينية بالمملكة المتحدة وفي أماكن أخرى، لكونهم يعتبرون أن العبث في بداية حياة الإنسان له العديد من الآثار الدينية والأخلاقية والمعنوية، لكن أصبح الإخصاب الخارجي الآن مقبولاً تماماً كوسيلة طبية، في السعي للتحسين بواسطة التقنيات الجديدة، ويجب ألا يكون هناك إحباط أو استغراب من الانتقادات غير العقلانية، ولكن شجاعة العمل الريادي للعالم بوب إدواردس Bob Edwards وزملائه فتحوا مجالاً جديداً تماماً من دراسة متعددة التخصصات، تشمل العلوم، والطب، والأخلاقيات، والقانون، وعلم الإنسان الاجتماعي.

بعد نصف قرن من خلق حياة جديدة بواسطة الإخصاب الخارجي البشري، فإنه لا يزال موضع جذب للنقاش والمناقشة مما دعا العديد من الحكومات لتعريف "بداية الحياة البشرية" في حدود التشريعات الخاصة بالتقنيات المساعدة على الإنجاب. ليس من المستغرب أن هذه التعاريف تختلف من بلد إلى آخر، وغالباً ما تعكس هذه التعاريف معتقدات الدول المعنية، فعلمياً لابد من النظر في عدد من الحقائق الأساسية المتعلقة بالإخصاب والتطور الجنيني في تعريف "بداية الحياة". تنتج الأمشاج والأجنة في مراحل ما قبل الانغراس سواء داخلياً أو خارجياً في زيادة عددية مع بقاء نسبة قليلة جداً على قيد الحياة لزرعها وإنتاج نسل جديد، مع العلم بأن أمشاج الإنسان معرضة للخطأ، ولكن النسبة الغالبة منها يكون مقدراً لها أن تبدأ حياة جديدة، فتجتاز بعض الأمشاج المؤنثة عملية الإخصاب، ولكنها تفشل بعد ذلك في تدعيم التطور الإضافي نتيجة للنقص أو الخلل في عملية تكوين البويضات، وبمجرد انتخاب البويضات فإن تفاعلها الناجح ربما يكون واحداً من معظم الخطوات الصعبة في طريق تكوين حياة جديدة، عند هذه المرحلة لم يختلط المحتويان الوراثيان معاً، ويمكن أن يحدث العديد من أخطاء النمو مع فشل في تنشيط البويضات وعدم تكثيف الحيوانات المنوية أو في نمط الإشارات الضرورية من أجل الانتقال إلى المراحل المبكرة للنمو الجنيني. البويضة المخصبة هي الخلية كاملة القدرة التي تبدأ بالانقسام إلى عدد قليل من الخلايا متساوية القدرة، ولكن لفترة قصيرة من الوقت هذه الخلايا يمكن أن تعطي واحداً (حملاً طبيعياً)، لا شيء (بويضة تالفة أو جنيناً حويصلياً كاذباً)، أو حتى أفراداً عديدة (توائم ذات أليلات متطابقة). على الرغم من أن الإخصاب ضروري لبداية الحياة، إلا أنه ليس الحدث الهام الوحيد، فنمو الجنين في مراحل ما قبل الانغراس يمكن أن يضطرب في أي مرحلة بواسطة العمليات المميتة أو أخطاء بسيطة في البرنامج الإنمائي أو التطوري. تبدأ سلسلة من الأحداث المبرمجة بشكل رائع عند مرحلة تكوين الأمشاج وتستمر حتى الوضع، وتشمل عدداً كبيراً من الآليات المترابطة المتزامنة المصممة بحيث تعمل كل واحدة وظيفياً في الوقت الصحيح أثناء عملية التكوين الجنيني. يؤدي المزج بين كل من العوامل الوراثية والفزيولوجيا إلى انخفاض دائم أو "انتخاب" في منتجات الحمل خلال المراحل التي تؤدى إلى إمكانية غرس الجنين في الرحم، كما يمكن وصف مراحل التكوين الجنيني المبكرة ما قبل الانغراس كنوع من التصفية الداروينية حيث يعيش فقط الأجنة الأصلح، وهذه المقدرة على البقاء يتم تحديدها أثناء عملية تكوين الأمشاج.

قد يقال إن مهمة وضع وتعريف مفهوم "فرد جديد" ينتمي إلى الفلاسفة والأخلاقيين، لكن بالنسبة للبعض يقولون إن حياة الإنسان تتزامن مع تكوين الجسم ثنائي المجموعة الكروموسومية الذي فيه يتحد الكروموسومات الذكرية والأنثوية معاً. أما بالنسبة للآخرين، فيقولون إن الحياة البشرية الحقيقية تحدث فقط بعد الانغراس في مخاطية الرحم، ويعتقد الكثيرون أن الفرد الجديد يتكون فقط بعد تمايز الأنبوبة العصبية، بينما يعتقد الآخرون أن الحياة تبدأ عندما يستطيع الجنين أن يعيش خارج الرحم، كما يعتبر بعض الفلاسفة أن الحصول على

الوعى الذاتي للمولود الجديد في شكله النهائي تقريباً هو الذي يحدد الحياة الجديدة، وربما يعتقد معظم العلماء أن الحياة هي عملية دورية مستمرة، والأمشاج تجسر فقط الفجوة بين مراحل النضج. العلم هو واحد من أسس الفكر الإنساني وحب المعرفة، وهو عموماً محايد وغالباً ما يضم في كثير من الأحيان الحدود الدولية والدينية: الأخصائيين والفلاسفة وعلماء الدين لا يمكن المضي قدماً دون مراعاة المعلومات والحقائق الجديدة التي يتم اكتشافها بشكل مستمر في مجالات البيولوجيا وعلم الأجنة، كما أن التقدم في زيادة حساسية تقنيات البيولوجيا الجزيئية وبخاصة دراسة جينوم الكائنات الحية، وعلم البروتينات الوراثية والتخليق الوراثي يزيد من فهمنا لبيولوجيا التكاثر، وفي نفس الوقت يضيف مستويات معقدة الى هذه العملية لخلق حياة جديدة.

منذ العقد الذي نشر فيه الطبعة السابقة من هذا الكتاب فإن مجال الإخصاب الخارجي البشري شهدَ تحولاً كبيراً في العديد من الطرق المختلفة، وزيادةُ المعرفةِ العلميةِ المكتسبةُ من استخدام التكنولوجيا المتطورة هي واحدةٌ من هذه الطرق؛ كما تأثرت رعاية المرضى ودورات العلاج بالضغوط التجارية، فضلاً عن القضايا التشريعية. إن الزيادة السريعة في كل من الدورات ووسائل العلاج لابد أن تخضع لتحكم صارم في العمل اليومي في مختبرات الإخصاب الخارجي وبخاصةٍ الأشخاص الذين يعملون في هذه المعامل لابد أن يكون لديهم الفهم الأساسي الجيد من العلم؛ لكي يستندون إليه في محاولَتُنا لخلق بداية حياةٍ جديدة.

يُمارَس الإخصاب الخارجي في معظم بلدان العالم، ويقدر عدد الأطفال الذين يولدون بحدود ١٠ مليون على الأقل؛ وتغطي مجموعة واسعة وشاملة من الكتابات المنشورة البروتوكولات والإجراءات السريرية والعلمية، فضلاً عن المعلومات المكتسبة من تقنيات البيولوجيا الجزيئية الحديثة، كما يتوفر الآن العديد من الكتب التي تغطي كل فصل من هذه الطبعة، على العكس قبل ١٠ سنوات، فإنه كانت تتوفر مجموعةٌ واسعة ومتنوعة من وسائل الإعلام، والمعدات واللوازم خصيصاً للاستخدام في الإخصاب الخارجي البشري، مع كل منها الإرشادات وطرق الاستخدام. نُفذَ الإخصاب الخارجي بنجاح مع إجراء تعديلات عديدة في المختبرات الفردية، وبروتوكولات مفصلة معينة لم تعد مناسبة. لذا فإن هدفنا في إعداد هذه الطبعة الثالثة هو محاولة لاستخلاص كثير من المعلومات ذات الصلة بالإخصاب الخارجي البشري على أساس خلفية شاملة من المبادئ الفيزيولوجية والكيموحيوية والفيزيائية التي تشكل الأساس العلمي للطرق المستخدمة حالياً بصفة أساسية.

نهدي هذا الكتاب إلى Bob Edwards الذي يحتضن ويلهم كل الذين هم منعمين بتجربة التعرف عليه ... نحن نحيي ونحترم رؤيته اللانهائية وتفاؤله الذي لا نهاية له:

لم يكن هناك أي فاصل، لا حدود على الإطلاق في المستقبل ... وسيكون لهذا السبب رجل ليس لديه غرفة لتخزين مثل هذه السعادة.... (James Dickey, American poet and novelist, 1923–1997).

قراءات إضافية

Further Reading

Braude P, Bolton V, Moore S (1988) Human gene expression first occurs between the four- and eight-cell stages of preimplantation development. *Nature* 333: 459–461.

Carp H, Toder V, Aviram A, Daniely M, Mashiach S, Barkai G (2001) Karyotype of the abortus in recurrent miscarriages. *Fertility and Sterility* 75: 678–682.

Chang MC (1959) Fertilization of rabbit ova in vitro. *Nature (London)* 184: 406.

Edwards RG (1965) Maturation in vitro of human ovarian oocytes. *Lancet* ii: 926–929.

Edwards RG (1965) Meiosis in ovarian oocytes of adult mammals. *Nature* 196: 446–450.

Edwards RG (1965) Maturation in vitro of mouse, sheep, cow, pig, rhesus monkey and human ovarian oocytes *Nature* 208: 349–351.

Edwards RG (1972) Control of human development. In: Austin CR, Short RV (eds.) *Artificial Control of Reproduction, Reproduction in Mammals,* Book 5, Cambridge University Press, pp. 87–113.

Edwards RG (1989) *Life Before Birth: Refl ections on the Embryo Debate.* Hutchinson, London.

Edwards RG, Hansis C (2005) Initial diff erentiation of blastomeres in 4-cell human embryos and its significance for early embryogenesis and implantation. *Reproductive Biomedicine Online* 2: 206–218.

Edwards RG, Bavister BD, Steptoe PC (1969) Early stages of fertilization in vitro of human oocytes matured in vitro. *Nature* 221: 632–635.

Hassold T, Chiu D (1985) Maternal age-specific rates of numerical chromosome abnormalities with special reference to trisomy. *Human Genetics* 70: 11 –17.

Hassold T, Chen N, Funkhouser J, Jooss T, Manuel B, Matsuura J, Matsuyama A, Wilson C, Yamane JA, Jacobs PA (1980) A cytogenetic study of 1000 spontaneous abortuses. *Annals of Human Genetics London* 44: 151–178.

Jacobs PA, Hassold TJ (1987) Chromosome abnormalities: origin and etiology in abortions and live births. In: Vogal F, Sperling K (eds.) *Human Genetics,* Springer-Verlag, Berlin, pp. 233–244.

Márquez C, Sandalinas M, Bahçe M, Alikani M, Munné S (2000) Chromosome abnormalities in 1255 cleavage stage human embryos. *Reproductive Biomedicine Online* 1: 17 –27.

Munné S, Cohen J (1998) Chromosome abnormalities in human embryos. *Human Reproduction Update* 4: 842 – 855.

Nothias JY, Majumder S, Kaneko KJ, *et al.* (1995) Regulation of gene expression at the beginning of mammalian development. *Journal of Biological Chemistry* 270: 22077–22080.

Steptoe PC, Edwards RG (1978) Birth after the re-implantation of a human embryo (letter). *Lancet* 2: 366.

Warner C (2007) Immunological aspects of embryo development. In: Elder K, Cohen J (eds.) *Human Preimplantation Embryo Evaluation and Selection.* Informa Healthcare, London, pp. 155–168.

Whittingham DG (1968) Fertilization of mouse eggs in vitro. *Nature* 200: 281 –282.

Yanagimachi R, Chang MC (1964) IVF of golden hamster ova. *Journal of Experimental Zoology* 156: 361–376.

شكر وتقدير
ACKNOWLEDGEMENTS

ونحن ممتنون للغاية لكل من Helen Picton, David Miller, John Huntriss, Jan Hogg and Allan Pacey؛ لتكرمهم بالسماح لدراسة هذا الكتاب ضمن المواد الدراسية الحالية للماجستير في علم الأجنة السريري بجامعة ليدز، ونحن أيضاً مدينون للعديد من الزملاء الذين استعرضوا بصبر وقاموا بتنقيح كل فصل ناشئ؛ وشكر خاص لـ Yves Ménézo, Bryan Woodward, Marc van den Bergh, Darja Kastelic, to Kathy Niakan, Jenny Nicholson and Mila Roode للمساعدة في بيولوجيا الخلايا الجذعية لـ Gianfraco Coppola لمساعدته في رسم الرسومات، ولـ Oleksii Barash, Marc van den Bergh, Thomas Ebner and Agnese Fiorentino لمساهمتهم في إمدادنا بالصور الأصلية للبويضات والأجنة. شكر خاص جداً ومخلص لـ Mike Macnamee وكل الزملاء والأصدقاء في معمل بورن هول Bourn Hall Clinic على دعمهم وتشجيعهم ومساعدتهم المتواصلة.

المحتويات

نبذة عن المترجمين ..... هـ

مقدمة المترجمين ..... ز

التمهيد ..... ك

شكر وتقدير ..... س

الفصل الأول: نظرة عامة عن الخلية والبيولوجيا الجزئية ١

الفصل الثاني: التحكم الهرموني في التناسل: التحكم في التنبيه المبيضي الزائد من أجل الوسائل التناسلية المساعدة على الإنجاب ٣٥

الفصل الثالث: الأمشاج وعملية تكوين الأمشاج ٥٣

الفصل الرابع: التفاعل بين الحيوان المنوي والبويضة ٩١

الفصل الخامس: المراحل الأولى للنمو ١١٥

الفصل السادس: الانغراس والمراحل المبكرة للتطور الجنيني ١٤٣

الفصل السابع: بيولوجية الخلايا الجذعية ١٦٣

الفصل الثامن: معمل الإخصاب الخارجي السريري ١٩١

الفصل التاسع: إدارة الجودة في مختبر الإخصاب الخارجي ٢٢٥

الفصل العاشر: الحيوانات المنوية والتقنيات المساعدة على الإنجاب ٢٤٩

الفصل الحادي عشر: استرجاع البويضة وزراعة الجنين ٢٨٥

الفصل الثاني عشر: حفظ الأمشاج والأجنة بالتجميد ٣٣٩

الفصل الثالث عشر: التقنيات المجهرية الدقيقة ٣٨٣

الفصل الرابع عشر: التشخيص الوراثي قبل الانغراس ٤٢٥

جويسي هاربر Joyce Harper

الفصل الخامس عشر: علم الجينات والوسائل التناسلية المساعدة على الإنجاب ٤٥٥

جون هنتريس John Huntriss

اللوحات الملونة ٤٨١

ثبت المصطلحات ٤٩١

أولاً: عربي-إنجليزي ٤٩١

ثانياً: إنجليزي-عربي ٥١١

كشاف الموضوعات ٥٣١