Orthopaedic Implants Failure at Environment of Infection

Dr. Ahmad Jouny*

(Received 25 / 11 / 2024. Accepted 29 / 12 / 2024)

□ ABSTRACT □

This study included (93) cases of Orthopaedic implant failure: (65) ORIF and (28) prostheses at environment of infection**.**

Infection created suitable conditions for the failure of the orthopedic implant through different mechanisms, the most important of which is bone resorption around the implant. Several factors contributed to the high rate of failure in conditions of infection related to the type of implant, its efficiency, the condition of the bone in which it was implanted, some incorrect surgical techniques, and the level of health awareness of the patient**.**

The study showed the existence of a negative two-way reciprocal relationship between the failure of the orthopedic implant and the development of infection around it**.**

The orthopedic implant that failed was removed in most cases, and in some special cases where keeping the implant was an urgent requirement, the implant was kept (14) cases with all the usual measures taken to treat infection. These cases were of mild degrees that were detected early in conditions of low-effective infection and a good immune status of the patient**.**

Keywords: Failure, Orthodontic implants, Infection**.**

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria، The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor - Department of Surgery (Orthopedic Surgery), Faculty of Medicine, Tishreen University, Latakia, Syria. ahmad.jouny@tishreen.edu**

فشل الغرسات الأرتوبيدية في ظروف الإنتان

د. أحمد جوني*

(تاريخ الإيداع 25 / 11 / 2024. قبل للنشر في 29 / 12 / 2024)

□ ملخّص □

شملت الدراسة (93) حالة فشل غرسة أرتوبيدية مختلفة: وسائط استجدال عظمي (65) حالة ومفاصل اصطناعية (28) حالة عند مرضى حدث لديهم إنتان حول الغرسة.

شكّل الإنتان ظروفاً مناسبة لحدوث فشل الغرسة الأرتوبيدية بآليات مختلفة أهمها ارتشاف العظم حول الغرسة وقد ساهمت عوامل متعددة في ارتفاع نسبة حدوث الفشل في ظروف الإنتان متعلقة بنوع الغرسة وكفاءتها وبعض التقنيات الجراحية الخاطئة وحالة العظم الذي زرعت فيه الغرسة ومدى التقيّد بالتعليمات الطبيّة من قبل المريض.

أظهرت دراسة وجود علاقة متبادلة سلبية ذات اتجاهين بين عملية فشل الغرسة وتطور الإنتان.

تمّ نزع الغرسة الأرتوبيدية التي أصيبت بالفشل في معظم الحالات وفي بعض الحالات التي كان استمرار وجود الغرسة فيها حاجة ملحّة (14 حالة) تمّ الإبقاء على الغرسة ومعالجة الإنتان وكانت هذه الحالات من الدرجات الخفيفة (انحناء – خلخلة بسيطة – هجرة احد البراغي – ....) في ظروف إنتان منخفض الفعالية وحالة مناعية جيدة للمريض.

كلمات مفتاحية: فشل، غرسات أرتوبيدية، إنتان.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ – قسم الجراحة (جراحة عظمية)، كلية الطب، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.** ahmad.jouny@tishreen.edu

مقدمة:

غالباً ما يكون الإنتان سبباً لحدوث فشل الغرسة الأرتوبيدية الأمر الذي ينجم عنه تفاقم حالة الإنتان العظمي والدخول في حلقة مفرغة ما بين الإنتان وخلخلة الغرسة وفشلها [3، 15]. تفشل الغرسات الأرتوبيدية عندما تكون هناك حاجة لنزعها قبل الأوان أي قبل أن يتحقق الهدف الذي زرعت من أجله [1].

بعد كل إجراء جراحي أرتوبيدي لزرع غرسة صنعية يبدأ سباق بين عملية الاندمال واستعادة وظيفة الطرف المبضوع وبين فشل الغرسة. يتظاهر فشل الغرسة الأرتوبيدية إما بالتشوه او بكسر الغرسة او خلخلتها أو هجرتها.

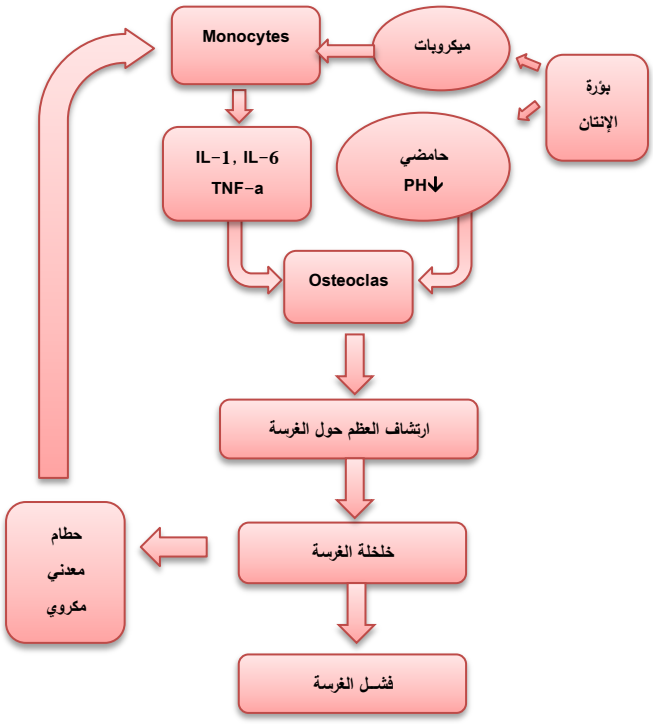
تسير عملية فشل الغرسة الأرتوبيدية في ظروف الإنتان وفق آليات مرضية عديدة مروراً بمراحل متتالية تؤدي في النهاية إلى حدوث خلخلة الغرسة وعدم ثباتها أو تشوهها أو هجرتها مما يفقد الغرسة إمكانية القيام بالدور الموكل إليها بشكل جزئي أو كامل [1، 20].

تتطور هذه العملية خلال فترة زمنية غير ثابتة متأثرة بمجموعة من العوامل المختلفة وفي بعض الأحيان يمكن أن يحدث هذا التطور بشكل دراماتيكي وسريع (هجرة أو خلع الغرسة) [4، 6، 13، 20].

وجود الميكروبات والوسط الحامضي في بؤرة الإنتان يجذب الخلايا البالعة التي تبدأ بإفراز السيتوكينات (IL-1, IL-6, TNF-a) التي لها تأثير محرّض للخلايا الكاسرة للعظم التي تقوم بارتشاف العظم حول الغرسة مما يؤدي إلى تخلخل الغرسة وفشلها [19، 9، 6، 25، 16].

يؤدي حدوث الخلخلة وعدم الثبات في مكونات الغرسة إلى حدوث احتكاك بين الغرسة والعظم أو بين مكونات الغرسة ذاتها والذي ينجم عنه كمية من الحطام الميكروي الذي يقوم بدوره بجذب كميات إضافية من البالعات إلى المنطقة والتي تقوم بدورها بإفراز كميات إضافية من السيتوكينات التي تحرّض الخلايا الكاسرة للعظم [1، 2، 23، 21].

إضافة إلى ذلك فإنّ وجود درجات منخفضة من الـ PH في بؤرة الإنتان يكون مناسباً لعمل الخلايا الكاسرة للعظم الأمر الذي يفاقم عملية ارتشاف العظم حول الغرسة ويؤدي إلى تخلخلها وفشلها [3، 15].



في بعض الأحيان يؤدي اختلاف القطبية بين مكونات الغرسة المختلفة والتركيب الكيميائي إلى حدوث دارات من الكهرباء الساكنة تؤدي إلى عمليات أكسدة – خصوصاً في ظروف الإنتان وانخفاض الـ PH – مما يؤدي إلى انحلال الطبقات السطحية للغرسة وتحرر الحطام المعدني الذي يحرض آلية إفراز السيتوكينات من قبل الخلايا البالعة والتي تنشط عمل كاسرات العظم ويؤدي نشاطها إلى تفاقم عملية ارتشاف العظم حول الغرسة وحدوث فشل الغرسة [3، 15، 21]. وهنا يلعب التركيب الكيميائي للغرسة ومكوناتها ومدى مقاومتها للأكسدة دوراً كبيراً في تطور حالات الخلخلة وفشل الغرسة وكذلك (PH) الوسط حيث يكون حامضياً في بؤرة الإنتان [2، 23].

أهمية البحث وأهدافه:

يؤدي فشل الغرسات المستخدمة في الجراحة العظمية إلى ارتفاع نسبة حدوث الاضطرابات الوظيفية والعجز، مما يعقد الحالة ويعيق عملية الشفاء ويقود إلى جراحات لاحقة؛ الأمر الذي يطيل مدة الشفاء ويزيد من التكاليف المادية.

يهدف البحث إلى دراسة تأثير الإنتان كعامل هام في عملية فشل الغرسة الأرتوبيدية؛ ودراسة العوامل الأخرى المساعدة في حدوث فشل الغرسة الأرتوبيدية في ظروف الإنتان مما يتيح امكانية تجنب هذا الاختلاط ويقلل من حدوث الاضطرابات الوظيفية الناجمة عن ذلك.

طرائق البحث ومواده:

1- سريرية: وتتضمن الفحص السريري وتقييم الحالة العامة للمريض.

2- شعاعية: وتتضمن إجراء الصور البسيطة والصور الظليلة لمجرى النواسير المتشكلة في المنطقة.

3- مخبرية: وتشمل الفحوص المخبرية الروتينية والمؤشرات الالتهابية واختبارات وظائف الكلية والكبد، إضافة إلى الزروعات الجرثومية.

4- جراحية: وتشمل الإجراءات الجراحية التي تمّ إجراؤها في غرفة العمليات: تجريف – نزع الغرسة – نظام الغسيل المستمر – نظام الإرواء المستمر بالصادات (طريقة أ.د جوني) – إعادة التثبيت.

مادة البحث:

شملت الدراسة (93) حالة فشل غرسة أرتوبيدية تمت زراعتها في العظم كوسيلة استجدال لكسور أو خزوع عظم تصحيحي (65) حالة؛ أو مفصل صنعي (28) حالة عند مرضى تطور عندهم إنتان حول الغرسة .

تعددت الحالات حسب الجنس وفق **الجدول رقم (1)**:

جدول رقم (1)

الجنس	ذكور	أناث	العدد الكلي
العدد	72	21	93

وحسب العمر توزعت هذه الحالات وفق **الجدول رقم (2)**:

الجدول رقم (2)

العمر	أقل من 35 سنة	35–65 سنة	أكبر من 65 سنة	العدد الكلي
العدد	22	32	39	93

كان الهدف من زرع الغرسة الأرتوبيدية مختلفاً عند مرضى الدراسة وتم توزيعهم حسب ذلك إلى أربع مجموعات وفق الجدول رقم (3):

الجدول رقم (3)

الهدف من زرع الغرسة	استجدال كسر مغلق	استجدال كسر مفتوح	خزع عظم تصحيحي	استبدال مفصل	العدد الكلي
العدد	15	47	3	28	93

حسب موقع زرع الغرسة الأرتوبيدية تم تقسيم الحالات إلى مجموعتين حسب الجدول رقم (4):

الجدول رقم (4)

الموقع	طرف علوي	طرف سفلي	العدد الكلي
العدد	24	69	93

بالنسبة لنوع الغرسة الأرتوبيدية المزروعة: اختلفت أنواع هذه الغرسات وقد تم توزيع هذه الحالات بالاعتماد على ذلك وفق الجدول رقم (5):

الجدول رقم (5)

نوع الغرسة	صفيحة وبراغي	سفود مستبطن للنقي	مثبت خارجي	مفصل صنعي			العدد الكلي
				ورك	ركبة	كتف	
العدد	34	27	4	15	10	3	93

اختلف زمن تطور الإنتان حول الغرسة الأرتوبيدية من حالة إلى أخرى وقد أعتبر الإنتان حول الغرسة باكراً اذا تظاهر خلال الشهر الأول من زرعها.

واعتبر الإنتان لاحقاً إذا حصل بعد الشهر الاول من زرع الغرسة وحتى الشهر السادس واعتبر الإنتان حول الغرسة متأخراً اذا حدث بعد مرور ستة أشهر من زرع الغرسة الأرتوبيدية [8,2 ,11] واعتماداً على ذلك قمنا بتوزيع الحالات الدراسية الى ثلاث مجموعات وفق الجدول رقم (6)

الجدول رقم (6)

زمن ظهور الإنتان	باكر	لاحق	متأخر	العدد الكلي
العدد	18	46	29	93

وحسب زمن ظهور علامات فشل الغرسة الأرتوبيدية سريرياً وشعاعياً تم تقسيم الحالات الى مجموعتين وفق الجدول رقم (7)

الجدول رقم (7)

زمن ظهور علامات الفشل	فشل باكر	فشل متأخر	العدد الكلي
العدد	39	54	93

حيث أعتبر فشل الغرسة الأرتوبيدية باكراً اذا حدث خلال الثلاثة أشهر الأولى التي تلت زرع الغرسة ومتأخراً إذا حدث بعد ذلك [1، 18].

تظاهر فشل الغرسة الأرتوبيدية بأشكال مختلفة تم توزيع الحالات وفقها حسب الجدول رقم (8)

الجدول رقم (8)

نوع الفشل	تخلخل	انحناء	انكسار	هجرة الغرسة او احد مكوناتها	خلع	العدد الكلي للحالات
العدد	45	18	13	14	3	93

هناك بعض الحالات التي استخدم فيها الإسمنت الطبي إما لتعويض ضياع مادي في العظم أو لتعزيز ثبات مفصل صنعي وحسب ذلك تم تقسيم هذه الحالات وفق الجدول رقم (10)

الجدول رقم (10)

الغاية من استخدامه	تعزيز ثبات مفصل صنعي	تعويض ضياع مادي بالعظم	العدد الكلي للحالات
العدد	15	2	17

كانت هناك عدد لا بأس به من المرضى المصابين بأحد أنماط الداء السكري (28 مريض) تركز معظمها في حالات فشل المفاصل الاصطناعية (12 حالة)

في (31) حالة من الحالات المدروسة تكرر فيها فشل الغرسة وقد قمنا بالاعتماد على ذلك بتقسيم الحالات المدروسة إلى مجموعات وفق الجدول رقم (9)

الجدول رقم (9)

عدد مرات الفشل	المرة الاولى	المرة الثانية	اكثر	العدد الكلي
العدد	62	13	18	93

ظهرت البنية العظمية على الصورة الشعاعية البسيطة مضطربة في (82) حالة من حالات فشل الغرسات الأرتوبيدية وبناء على التغيرات الشعاعية التي أظهرتها الصور الشعاعية للعظام التي تم فيها زرع الغرسة تم تقسيم الحالات وفق الجدول رقم (11):

الجدول رقم (11)

البنية العظمية	طبيعي	ترقق عظمي	تصلب عظمي	أجواف وكهوف	ضمور عظمي	العدد الكلي
العدد	11	43	17	18	4	93

في (١٨) حالة من الحالات المدروسة كان هناك طعوماً عظمية فاشلة.

بالنسبة للظروف التي تم فيها زرع الغرسة وعلاقتها بوجود الإنتان وفعاليته لم نتمكن من الحصول على معلومات موثقة توصف الحالة عند زرع الغرسة الأرتوبيدية.

وقد اعتمدنا فيما يخص هذا الجانب على رواية المريض والحالة السريرية الموضعية في تلك الفترة (كما وصفها المريض) وقد اختلفت هذه الظروف من حالة إلى أخرى.

في بعض الحالات التي كان فيها الحفاظ على بقاء الغرسة الأرتوبيدية مطلباً حيوياً في ظروف غياب البديل عن الغرسة التي ظهرت عليها علامات الفشل – وخصوصاً في حالات الكسور غير المندملة – أبقينا على هذه الغرسات ضمن اعتبارات خاصة وقد توزعت هذه الحالات وفق الجدول رقم (12):

الجدول رقم (12)

نوع الغرسة	صفيحة وبراغي	سفود مستبطن للنقي	مفصل اصطناعي	مثبت خارجي	العدد الكلي
العدد	9	2	4	2	17

في جميع تلك الحالات التي تم فيها الإبقاء على الغرسة قمنا بكافة الإجراءات والتدابير الخاصة بمكافحة الإنتان مع تخفيف العبء الميكانيكي المطبق على الغرسة.

لوحظ وجود ارتكاس نسيجي– معدني (صدأ نسيجي) "Metaliosis" في 13 حالة من الحالات المدروسة وكانت تالية لاستخدام صفائح وبراغي معدنية.

في (8) حالات من حالات فشل الصفائح المعدنية استخدمت براغي مقصوصة لتثبيت الصفيحة بالعظم!

في (31) حالة من الحالات المدروسة لم نتمكن من تحديد هوية الغرسة أو الشركة الصانعة.

النتائج والمناقشة:

مناقشة النتائج:

1. يظهر الجدول رقم (2) ارتفاع نسبة حدوث فشل الغرسات الأرتوبيدية في الأعمار المتقدمة (41.9 %) ويمكن تعليل ذلك بضعف البنية العظمية مع تقدم السن وحدوث الترقق العظمي إضافة الى وجود الأمراض المزمنة وانعكاسها على الحالة الدفاعية للجسم لجهة مقاومة الإنتان الذي يوفر الظروف المناسبة لفشل الغرسة.
2. سجلت أكبر نسبة حدوث فشل للغرسة الأرتوبيدية في الحالات التي كانت ناجمة عن إصابات مفتوحة (50.5%) والتي تكوّن في أحيان كثيرة بيئة ملائمة لحدوث وتطور الإنتان حول الغرسة بسبب التلوث الناجم عن هذه الإصابات.
3. (30.1 %) من حالات الفشل المدروسة كانت في المفاصل الاصطناعية (28) حالة، ويمكن تفسير ذلك باستطباب زرع هذه الغرسات في الاعمار المتقدمة عندما تكون البنية العظمية مضعفة والحالة المناعية متأثرة اضافة الى ذلك فإن تلك الغرسات تشكل سطوحاً واسعة تكون مناسبة للالتصاق الجرثومي وتطور الإنتان [11، 18].
4. من خلال الدراسة لوحظ وجود حالات فشل الغرسة الأرتوبيدية المقترن بالإنتان بعد التداخل الجراحي لاستجدال كسر مغلق ! (16.1 %) من الحالات، مما يثير سؤالاً هاماً حول الظروف التي أجري فيها العمل الجراحي عند زرع هذه الغرسات.

5. يمكن ربط ارتفاع نسبة حدوث الفشل في الغرسات الأرتوبيدية المزروعة في الطرف السفلي بالعبء الميكانيكي الزائد الذي أدى بدوره إلى تعب المعدن وإنتاج كميات من الحطام المعدني المجهري الذي يجذب البالعات التي تقوم بدورها بإنتاج كميات إضافية من السيتوكينات المؤثرة على نشاط الخلايا الكاسرة للعظم وما يقود إليه ذلك من ارتشاف العظم حول مكونات الغرسة ويؤهب لفشلها في ظروف الإنتان [1، 5، 8]. برأينا؛ هناك عامل شخصي مرتبط بدرجة الوعي الصحي للمريض يضاف إلى هذه الاسباب.

6. فيما يتعلق بارتفاع نسبة حدوث الفشل في الغرسات الأرتوبيدية من نوع الصفائح والبراغي المعدنية (36.5%) ويمكن ربط ذلك بظروف زرع الغرسة وبالرض الجراحي واستخدام صفائح وبراغي مختلفة التركيب الكيميائي ومجهولة المصدر.

7. الجدول رقم (7) اظهر حدوث الفشل الباكر للغرسة في (41.9%) من الحالات المدروسة وهذا مرتبط بتطور الإنتان الذي تظاهر باكراً في (19.1%) من الحالات ويمكن ربطه بالدرجة الأولى بالظروف غير المناسبة التي تم فيها زرع الغرسة سواء المتعلق منها بحالة المريض من الناحية الإنتانية (وجود بؤرة إنتان فعال– إنتان هاجع) أو بظروف إجراء العمل الجراحي الذي تم فيه زراعة الغرسة؛ إضافة إلى عوامل أخرى لعبت دوراً في ظهور الفشل الباكر للغرسة والتي كان من أهمها عدم التقيد بالإرشادات الطبية والتحميل الباكر للطرف المصاب حيث أظهر الجدول رقم (8) أن حوالي ثلث الحالات (33.3%) تظاهر فيها فشل الغرسة على شكل انحناء وانكسار مما يدفع للاعتقاد بأن عبئاً ميكانيكاً زائداً كان قد تعرضت له الغرسة قبل فشلها.

8. في عدد من حالات فشل الغرسات الأرتوبيدية (18.2%) كان هناك استخدام للاسمنت الطبي اثنتان منها استخدم فيها الاسمنت الطبي لتعويض ضياع مادي في العظم وباقي الحالات كانت مفاصل اصطناعية وبالرغم من ان الاسمنت الطبي يشكل عامل دعم لتعزيز ثبات الغرسة في المفاصل الاصطناعية إلا أنه يشكل سطحاً مناسباً لالتصاق الجراثيم واستمرار الإنتان [24] إضافة إلى ان استخدامه كمادة معيضة للضياع المادي في العظم هو أمر غير مرغوب فيه بوجود طرائق متعددة لتعويض هذه الضياعات المادية في العظم.

9. ارتفاع نسبة حدوث الفشل في الغرسات الأرتوبيدية المزروعة عند المرضى السكريين يمكن تفسيره بضعف التروية الدموية وتردي الحالة المناعية كما ان وجود مستويات عالية من السكر في بؤرة الإنتان يوفر امكانية الحصول السهل للجراثيم على الطاقة باعتبار أن السكر هو مصدر الطاقة الأساسي لها [18، 11].

10. وجود ظاهرة الصدأ النسيجي "Metaliosis" في الأنسجة حول الغرسة (13.9% من الحالات) يشير إلى استخدام غرسات معدنية مختلفة التركيب الكيميائي لمكوناتها (صفيحة – براغي، سفود– براغي) مما يؤدي إلى نشوء دارات من الكهرباء الضعيفة يعزز نشاطها وجود وسط حامضي في بؤرة الإنتان، حيث يكون هذا الصدأ جاذبا" للبالعات التي تقوم بإفراز كميات إضافية من السيتوكينات المنشطة للخلايا الكاسرة للعظم وارتشاف العظم حول الغرسة مما يؤدي في النهاية إلى فشلها [8، 5، 22، 7].

11. يؤثر استخدام البراغي المقصوصة بشكل مباشر على خطوة أسنان النفق المحفور في العظم ويؤثر بشكل مباشر على عملية ثبات الغرسة وانتاج كميات من الحطام المعدني الذي يجذب أعدادا اضافية من البالعات المفرزة للسيتوكينات المحرضة لكاسرات العظم.

12. في معظم الحالات المدروسة (88.1%) أظهرت الصور الشعاعية البسيطة وجود تغيرات بنيوية في العظم وكانت مضعفة للعظم عموما إلا أنه لم يكن بالإمكان التأكد من زمن حدوثها فيما يتعلق بوقت زرع الغرسة (قبل الزرع أم

بعده؟)، حيث أن وجود الإنتان حول الغرسة كفيل بإحداث تغيرات بنيوية في العظم تتعلق شدتها بشدة الإنتان ومدته.

13. إنّ وجود طعوم عظمية فاشلة في (19.3%) من حالات الفشل المدروسة يطرح السؤال بشكل جدّي جول فائدة استخدام الطعوم العظمية في ظروف الإنتان.

14. في حوالي ثلث الحالات المدروسة تكررت حالات الفشل في الغرسة الأرتوبيدية بالرغم من تغيير نوعها أو شكلها في بعض الحالات ويمكن تفسير ذلك بالاختيار غير المناسب لظروف زرع الغرسة أو نوع الغرسة أو بعدم الأخذ بعين الاعتبار البنية العظمية للعظم الذي تزرع الغرسة فيه، وقد أشارت المعلومات التي حصلنا عليها من المرضى إلى أنّ عدداً كبيراً من الغرسات التي أصابها الفشل قد تمت زراعتها في ظروف غير مواتية فيما يتعلق بالإنتان (وهنالك حالات تم فيها زرع الغرسة بوجود نواسير فعّالة) !.

15. في بعض الحالات التي تمّ فيها الإبقاء على الغرسة الأرتوبيدية لضرورات سريرية: (17 حالة) تمت فيها السيطرة على الإنتان وكانت دلالات فشل الغرسة فيها في حدّها الأصغري (انحناء – هجرة بعض البراغي – انكسار أحد البراغي – ..) أو كان بالإمكان استبدال المكوّن الفاشل من الغرسة (أسياخ مثبت خارجي) وكان المرضى في أعمار باكرة وبحالة مناعية جيدة مع فعالية إنتان منخفضة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

من خلال الدراسة يمكن تلخيص أسباب الفشل الذي حدث في الغرسات الأرتوبيدية في ظروف الإنتان بما يلي:

1- البيئة الخاصة التي يوفرّها الإنتان في محيط الغرسة من توافر هام للخلايا البالعة المفرزة للسيتوكينات والتي تكون بمثابة محرّض فعال للخلايا الكاسرة للعظم التي تؤدي نشاطها إلى رشف العظم حول الغرسة مما يؤدي إلى تخلخلها وإضعافها؛ الأمر الذي يقود بدوره إلى إنتاج كميات وافرة من الحطام المعدني المجهري الذي يقوم بدوره بجذب البالعات وإفراز كميات إضافية من السيتوكينات؛ إضافة إلى البيئة الحامضة التي يوفرها وجود الإنتان حول الغرسة والتي تشكل وسطاً مناسباً لنشاط الخلايا الكاسرة للعظم.

2- أسباب تكمن في الغرسة ذاتها (الخصائص الكيميائية والفيزيائية للغرسة).

3- أسباب متعلقة بالعظم الذي زرعت فيهع الغرسة الأرتوبيدية (بنية العظم؛ ترقق – تصلّب – ضياع مادي – ....)

4- أسباب تقنية متعلقة بظروف زرع الغرسة الأرتوبيدية: مثل اختيار التوقيت المناسب بعد هجوع الإنتان – اختيار الغرسة المناسبة – درجة الرض الجراحي وأخطاء تقنية قد تحدث عند زرع الغرسة.

5- أسباب متعلقة بالمريض: الحالة المناعية – درجة الوعي الصحي.

التوصيات:

1- الإنتان هو المسبب الرئيسي لفشل الغرسات الأرتوبيدية لذلك تكون عملية الوقاية من حدوث الإنتان ومكافحته باكراً – في حال حدوثه وقبل حدوث التغيرات المضعفة للعظم من أهم الإجراءات التي يجب أخذها بعين الاعتبار منذ زرع الغرسات الأرتوبيدية.

2- الحرص على عدم استخدام الغرسات الأرتوبيدية ذات السطح الواسع (صفائح – سفافيد –مفاصل صنعية) عند وجود خطر لاستيقاظ إنتان هاجع أو وجود بؤرة إنتان فعال في مواقع مختلفة من الجسم واللجوء الى المثبتات الخارجية عندما يكون ذلك ممكناً.

3- التأكيد على استخدام الغرسات الأرتوبيدية موثوقة المصدر وإن تكون مكونات الغرسة من معدن متوافق واستبعاد الغرسات المستعملة .

4- عدم تغيير مواصفات أية غرسة أرتوبيدية سيتم زرعها (التثني – الطرق – قص البراغي) لأن ذلك سيزيد من فرص فشل هذه الغرسة.

5- ضرورة دراسة البنية العظمية بشكل جيد قبل زرع الغرسة الأرتوبيدية مما يساعد في اختيار الغرسة المناسبة.

6- الامتناع عن استخدام الطعوم العظمية بمختلف أنواعها في ظروف الإنتان والاقلال من استخدام الاسمنت الطبي (عندما يكون ذلك ممكناً) لأنها توفر ظروفاً مناسبة لتطور الإنتان وحدوث فشل الغرسة الأرتوبيدية .

7- محاولة الحفاظ على الغرسة الأرتوبيدية وإطالة فترة إبقائها أمر مبرر إذا كان ذلك يحقق ضرورة ملحة قد تمّ أخذها بعين الاعتبار ومن العوامل المشجعة على هذا الأمر (سن المريض الصغير – إنتان باكر – درجة الفشل الخفيفة – مريض متجاوب .....).

References:

1. Al-Saffar, N., & Revell, P. A. (1999). Pathology of the bone-implant interfaces. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants, 9*(4), 319–347.
2. Athanasou, N. A., Quinn, J., & Bulstrode, C. J. K. (1992). Resorption of bone by inflammatory cells derived from the joint capsule of hip arthroplasties. *Journal of Bone and Joint Surgery—Series B, 74*(1), 57–62.
3. Burton, L., Paget, D., Binder, N. B., et al. (2013). Orthopedic wear debris mediated inflammatory osteolysis is mediated in part by NALP3 inflammasome activation. *Journal of Orthopaedic Research, 31*(1), 73–80.
4. Caicedo, M. S., Desai, R., McAllister, K., Reddy, A., Jacobs, J. J., & Hallab, N. J. (2009). Soluble and particulate Co-Cr-Mo alloy implant metals activate the inflammasome danger signaling pathway in human macrophages: A novel mechanism for implant debris reactivity. *Journal of Orthopaedic Research, 27*(7), 847–854.
5. Dostert, C., Pétrilli, V., Van Bruggen, R., Steele, C., Mossman, B. T., & Tschopp, J. (2008). Innate immune activation through Nalp3 inflammasome sensing of asbestos and silica. *Science, 320*(5876), 674–677.
6. Gu, Q., Shi, Q., & Yang, H. (2012). The role of TLR and chemokine in wear particle-induced aseptic loosening. *Journal of Biomedicine and Biotechnology, 2012*, 596870.
7. Haleem-Smith, H., Argintar, E., Bush, C., et al. (2012). Biological responses of human mesenchymal stem cells to titanium wear debris particles. *Journal of Orthopaedic Research, 30*(6), 853–863.
8. Hornung, V., Bauernfeind, F., Halle, A., et al. (2008). Silica crystals and aluminum salts activate the NALP3 inflammasome through phagosomal destabilization. *Nature Immunology, 9*(8), 847–856.

9. Huang, Z., Ma, T., Ren, P.-G., Smith, R. L., & Goodman, S. B. (2010). Effects of orthopedic polymer particles on chemotaxis of macrophages and mesenchymal stem cells. *Journal of Biomedical Materials Research—Part A, 94*(4), 1264–1269.
10. Kadoya, Y., Al-Saffar, N., Kobayashi, A., & Revell, P. A. (1994). The expression of osteoclast markers on foreign body giant cells. *Bone and Mineral, 27*(2), 85–96.
11. Landgraeber, S., Toetsch, M., Wedemeyer, C., et al. (2006). Over-expression of p53/BAK in aseptic loosening after total hip replacement. *Biomaterials, 27*(15), 3010–3020.
12. Leibbrandt, A., & Penninger, J. M. (2009). RANKL/RANK as key factors for osteoclast development and bone loss in arthropathies. *Advances in Experimental Medicine and Biology, 649*, 100–113.
13. Lind, M., Trindade, M. C. D., Schurman, D. J., Goodman, S. B., & Smith, R. L. (2000). Monocyte migration inhibitory factor synthesis and gene expression in particle-activated macrophages. *Cytokine, 12*(7), 909–913.
14. Lochner, K., Fritsche, A., Jonitz, A., et al. (2011). The potential role of human osteoblasts for periprosthetic osteolysis following exposure to wear particles. *International Journal of Molecular Medicine, 28*(6), 1055–1063.
15. Mariathasan, S., & Monack, D. M. (2007). Inflammasome adaptors and sensors: Intracellular regulators of infection and inflammation. *Nature Reviews Immunology, 7*(1), 31–40.
16. Nakashima, Y., Sun, D.-H., Trindade, M. C. D., et al. (1999). Induction of macrophage C-C chemokine expression by titanium alloy and bone cement particles. *Journal of Bone and Joint Surgery—Series B, 81*(1), 155–162.
17. Ren, P.-G., Irani, A., Huang, Z., Ma, T., Biswal, S., & Goodman, S. B. (2011). Continuous infusion of UHMWPE particles induces increased bone macrophages and osteolysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research, 469*(1), 113–122.
18. Revell, P. A. (2008). Biological causes of prosthesis joint failure. In P. A. Revell (Ed.), *Joint Replacement Technology* (pp. 349–396). Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
19. Saeed, S., & Revell, P. A. (2001). Production and distribution of interleukin 15 and its receptors (IL-15Rα and IL-R2β) in the implant interface tissues obtained during revision of failed total joint replacement. *International Journal of Experimental Pathology, 82*(3), 201–209.
20. Schwarz, E. M., Lu, A. P., Goater, J. J., et al. (2000). Tumor necrosis factor-α/nuclear transcription factor-κB signaling in periprosthetic osteolysis. *Journal of Orthopaedic Research, 18*(3), 472–480.
21. Wang, J. T. (1993). The role of particulate orthopaedic implant materials in peri-implant osteolysis. In B. F. Morrey (Ed.), *Biological, Material, and Mechanical Considerations of Joint Replacement* (pp. 1–122). New York, NY, USA: Raven Press.
22. Wang, M. L., Tuli, R., Manner, P. A., Sharkey, P. F., Hall, D. J., & Tuan, R. S. (2003). Direct and indirect induction of apoptosis in human mesenchymal stem cells in response to titanium particles. *Journal of Orthopaedic Research, 21*(4), 697–707.
23. Wang, W., Ferguson, D. J. P., Quinn, J. M. W., Simpson, A. H. R. W., & Athanasou, N. A. (1997). Biomaterial particle phagocytosis by bone-resorbing osteoclasts. *Journal of Bone and Joint Surgery—Series B, 79*(5), 849–856.

24. Yamaguchi, K., Masuhara, K., Yamasaki, S., Nakai, T., & Fuji, T. (2003). Cyclic therapy with etidronate has a therapeutic effect against local osteoporosis after cementless total hip arthroplasty. *Bone, 33*(1), 144–149.

25. Yaszay, B., Trindade, M. C. D., Lind, M., Goodman, S. B., & Smith, R. L. (2001). Fibroblast expression of C-C chemokines in response to orthopaedic biomaterial particle challenge in vitro. *Journal of Orthopaedic Research, 19*(5), 970–976.

26. Zhou, F., Lu, J., Zhu, X., et al. (2010). Effects of a cannabinoid receptor 2 selective antagonist on the inflammatory reaction to titanium particles in vivo and in vitro. *Journal of International Medical Research, 38*(6), 2023–2032.