

مبادئ الجراحة التنظيرية والروبوتية

What is laparoscopic surgery?

- Laparoscopic surgery (minimally invasive surgery) is the performance of surgical procedures with the assistance of a video camera and several thin instruments.

أو الجراحة القليلة البضع minimally invasive surgery, أو جراحة
المداخل الصغيرة minimal access surgery, أو "جراحة ثقب
المفتاح keyhole surgery": هي أسلوب يتم فيه إجراء المداخلات
الجراحية بمساعدة الكاميرا عبر شقوق صغيرة أو ثقوب وبأدوات
دقيقة.

تحسين الرؤية, جرح أصغر وبالتالي إنقاص حدوث: الألم, النزف, الإنتان
، الندبة، الإندحاق. شفاء أسرع وعودة باكراً للعمل، تقليل حدوث الالتصاقات. تقليل
ضيق الحرارة أثناء العمل الجراحي

- فروع الجراحة التنظيرية الرئيسية:
- جراحة البطن التنظيرية Laparoscopic surgery
- جراحة الصدر التنظيرية thorathoscopic surgery
- جراحة المفاصل التنظيرية arthroscopic surgery
- جراحة الجيوب التنظيرية endoscopic sinus surgery
-

• العمليات البطنية الممكن إجراؤها تنظيرياً:

• 1. استئصال المرارة

• 2. استئصال الزائدة

• 3. الفتوق الفرجوية.

• 4. القلس المعدي المريئي

• 5. فتوق جدار البطن

• 6. استئصال القولونات.

• 7. استئصال المعدة.

• 8. إغلاق انتقاب قرحي.

• 9. استئصال المري والمعدة.

• 10. استئصال الطحال.

• 11. عمليات البدانة.

• 12. فك الالتصاقات.

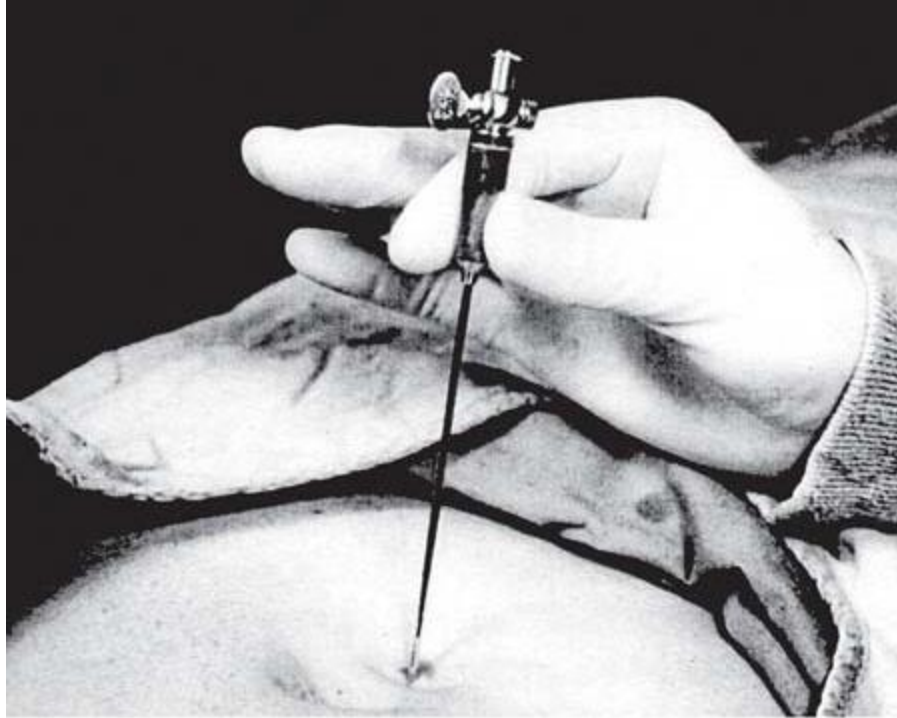
• والقائمة في ازدياد.....

- أدوات جراحة البطن التنظيرية الأساسية:
- أولاً: أدوات النفخ:
- لابد من إيجاد حيز تتم فيه المناورة الجراحية بحيث نبعد جدار البطن عن الأحشاء, ويتم ذلك في الجراحة التقليدية يدويا بمساعدة المبعدات, أما في جراحة البطن التنظيرية فيتم ذلك بدفع جدار البطن نحو الأعلى بملء جوف البطن بالغاز, وقد اختير لهذه الغاية غاز الكربون لأنه غير قابل للاشتعال ورخيص الثمن ويمتص وي طرح بسهولة عبر الرئتين.
- يتم ضخ الغاز إلى البطن بالأدوات التالية:
- 1. اسطوانة غاز ينساب منها الغاز عبر خرطوم إلى:
- 2. جهاز نفخ يضخ الغاز ويقيس حجمه ويقيس الضغط داخل البطن وينظم الضخ بشكل آلي بناء على تبدلات ذلك الضغط بحيث يبقيه دوماً بين 12-14 مم زئبق, يضخ الغاز عبر خرطوم موصول بـ:
- 3. إبرة فيريس التي تغرز في جدار البطن (أو عبر مبزل): وهي عبارة عن إبرتين متداخلتين, خارجية ذات رأس مدبب هي التي تثقب جدار البطن وداخلية ذات رأس كليل هي التي تتبارز في جوف البطن بفعل نابض دافع مبقية الإبرة الخارجية الثاقبة بعيدة عن الأحشاء منعاً لإصابتها.

ORIENT MEDICAL

Veress Needle

- 2.6mm Ø x 150mm, STOR
- Spring Loaded Blunt Style
- 134°C/273°F Autoclave, C

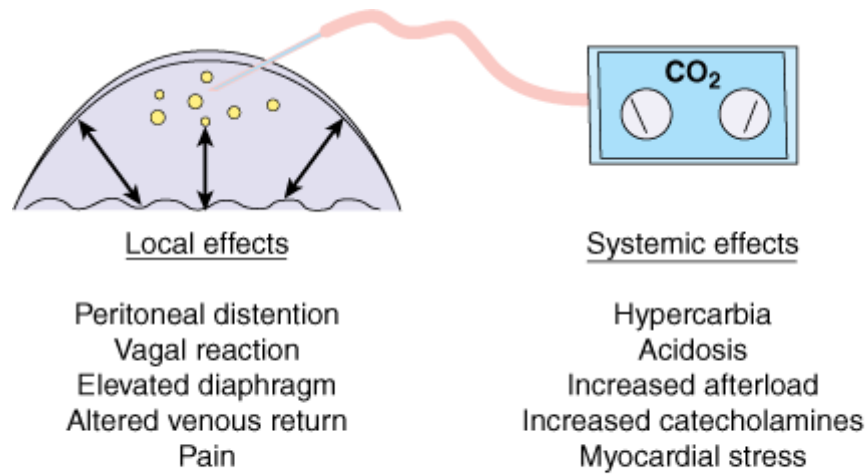


A

Source: Brunickardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*; <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



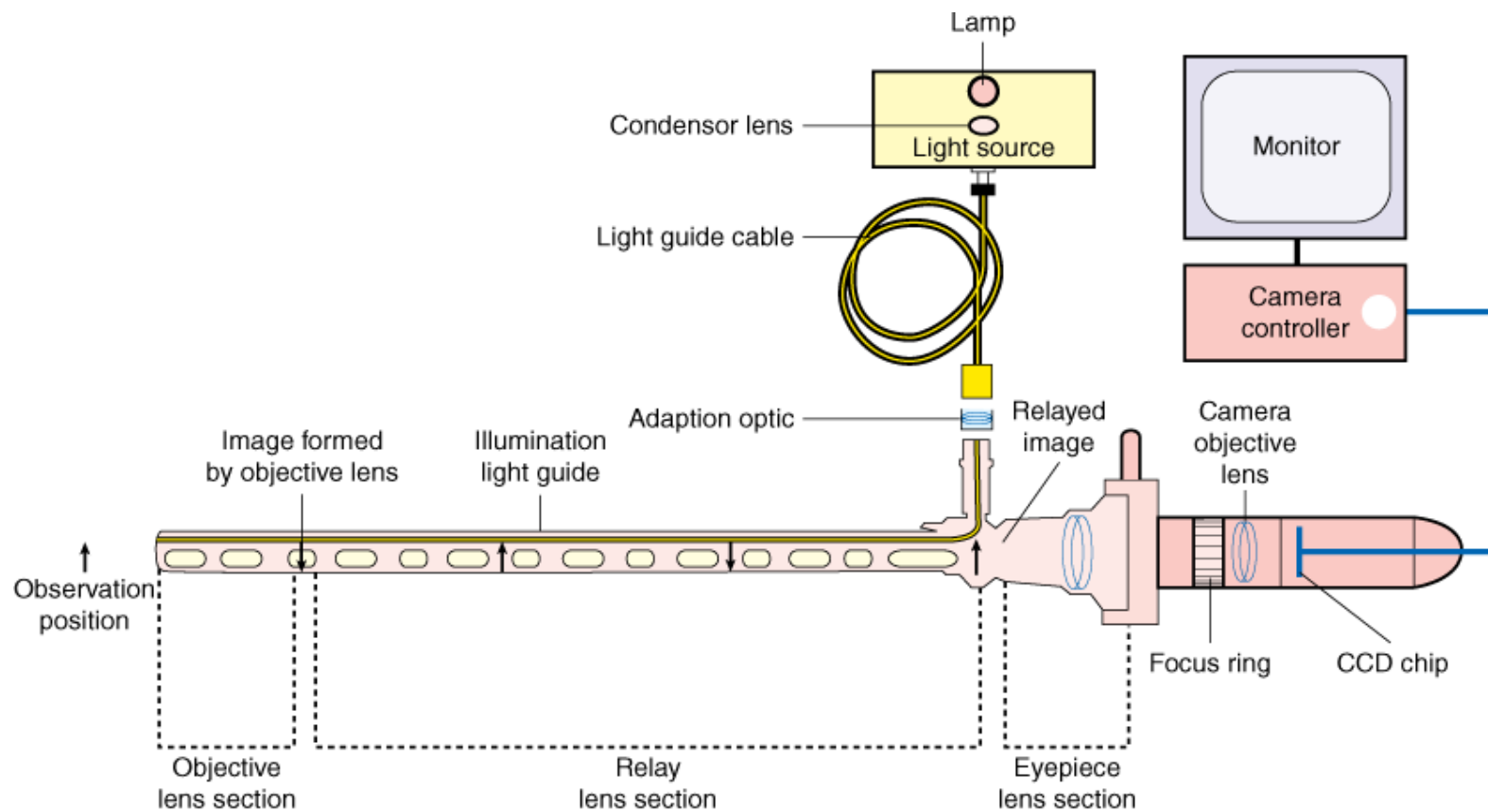
Source: Brunicaardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*; <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



Source: Brunicki FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*; <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

- **ثانيا:الأدوات البصرية:**
- 1.منظار بطن موصول به:
- 2. كبل ضوئي (حاوٍ على ألياف زجاجية)ينقل الضوء من:
- 3.منبع ضوئي بارد(هالوجيني),كما يتصل المنظار بـ:
- 4.كميرة فيديو تتصل سلكيا بـ:
- 5.معالج ينقل الصورة إلى:
- 6. شاشة.



Source: Brunicaardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>
 Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

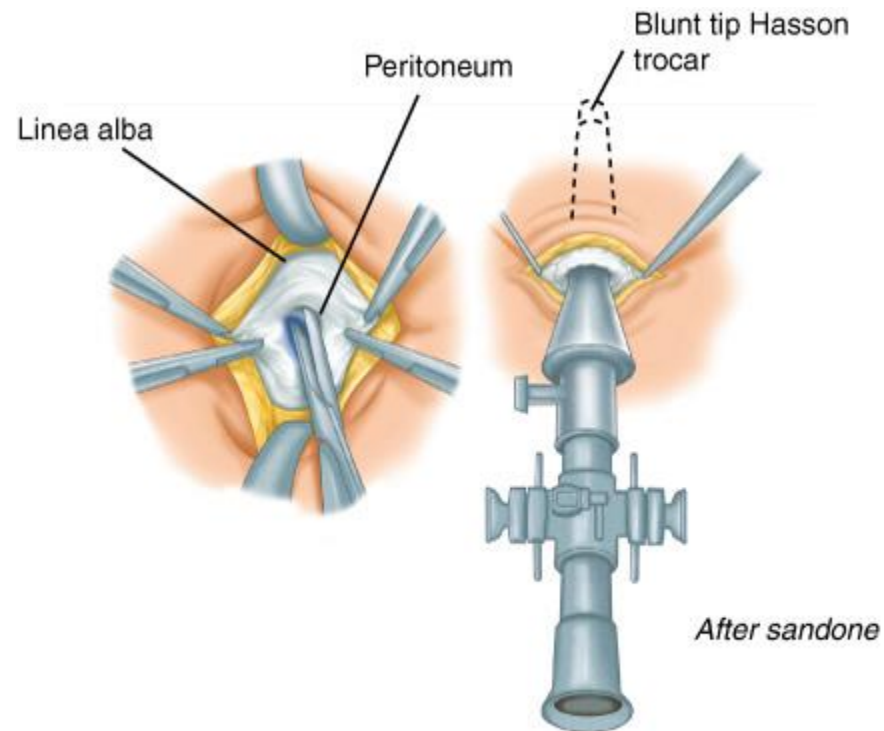
- ثالثاً: الأدوات الجراحية:
- مبالز trocars بأقطار مختلفة: 2مم, 5مم, 10مم, 12مم, يتألف الواحد منها من قسم خارجي هو القنية وقسم داخلي مدبب يساعد في اختراق جدار البطن ويُسحب بعد الدخول لتبقى القنية التي يدخل عبرها المنظار والأدوات الجراحية المختلفة.
- أما بقية الأدوات فهي عديدة, نذكر منها:
- -ملاقط ماسكة, مناقيش تسليخ, مقصات, حامل إبرة, مِلْقَطُ المَشَابِكِ, clip forceps, وهي طويلة (33-45سم) ودقيقة بقطر يساوي أو أقل من المبالز الداخلة عبره, وتتمتع بإمكانية دوران رأسها وتوجيهه في البطن حسب رغبة الجراح كما أن بعضها قابل للثني عبر تمفصلات, مما يسمح بمزيد من المناورات, كما في الشكل:
- -خطاف hook يتصل بسلك قادم من المختر الكهربائي ويستعمل للتخثير والتسليخ.





B

Source: Brunicki FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*; <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



Source: Brunickardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>
 Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

TECHNIQUE OPERATOIRE

Conditions:

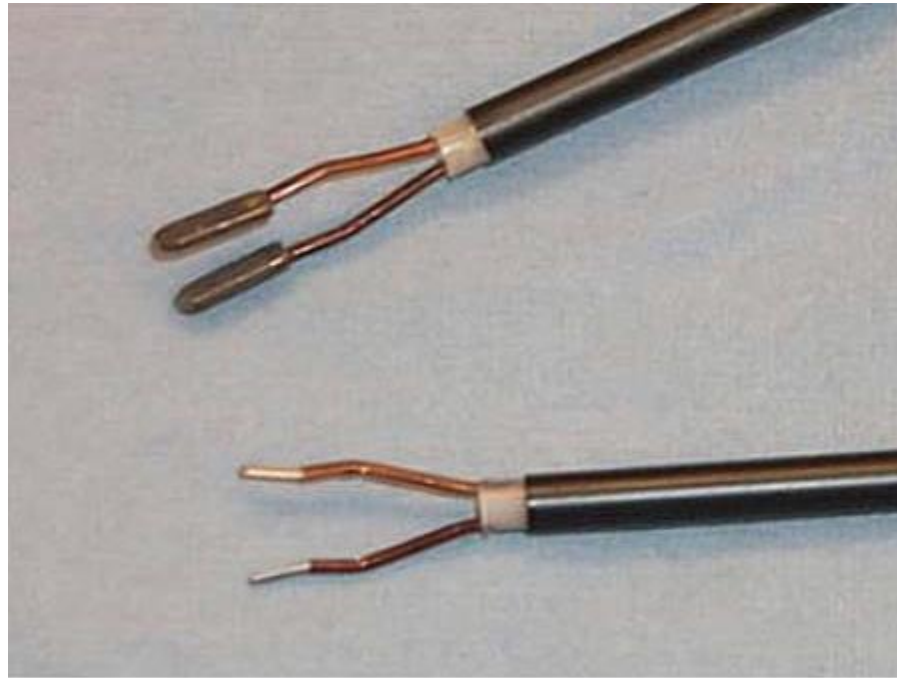
-om stremurrsni seb te tnemepupè n édipment et des instruments mo-
erns sont nécessaires pour la chloè-
ystectomie sous laparoscopie.



Les conditions préalables au succès de
l'intervention sont:
Une instrumentation complète et la
connaissance précise de la totalité des
instruments. L'intervention sous la-
p-
roscopie ne peut se faire en l'absence
d'un personnel correctement instruit.
Comme une laparotomie peut être né-
cessaire, les instruments doivent être préparés.

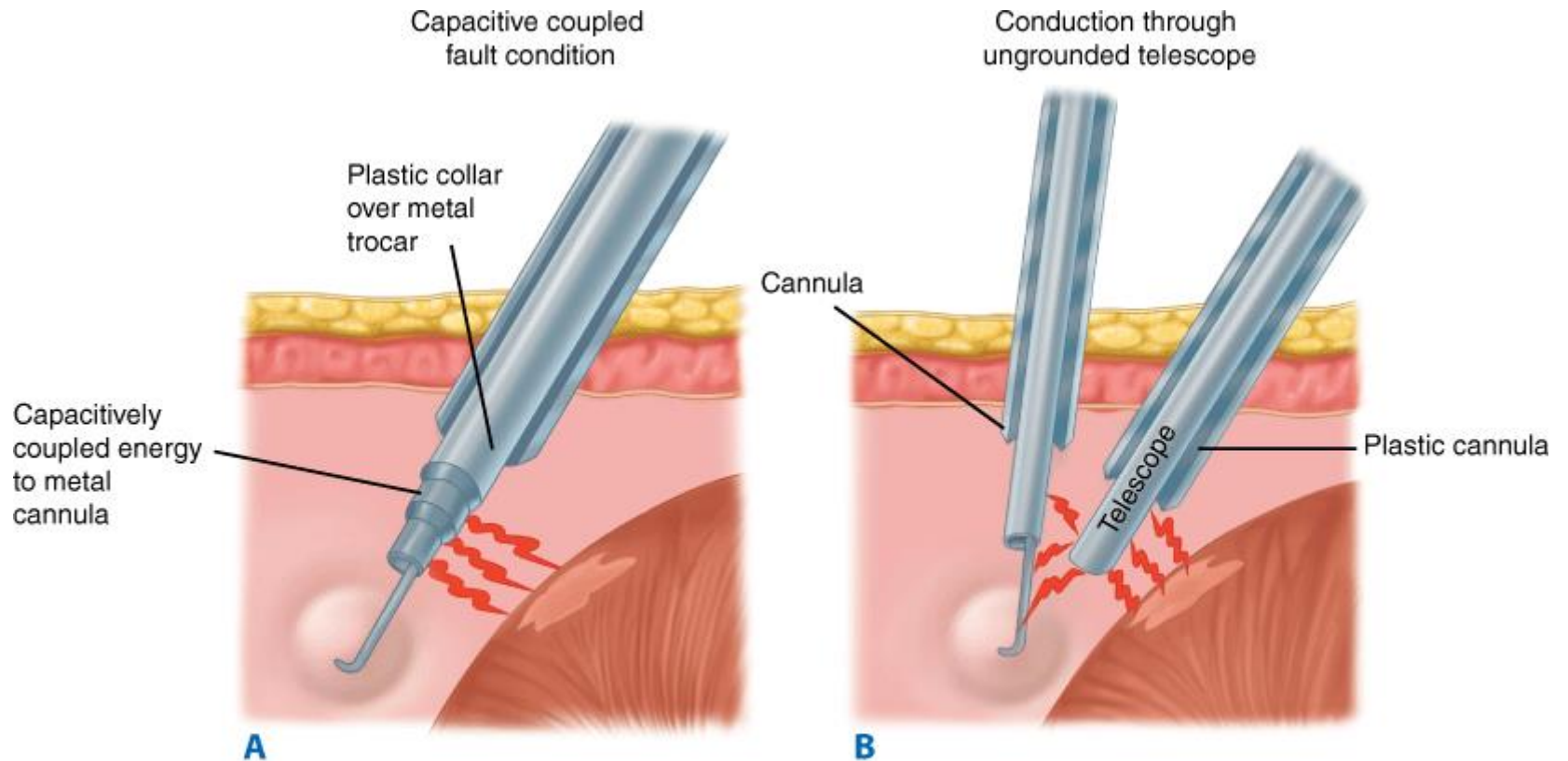






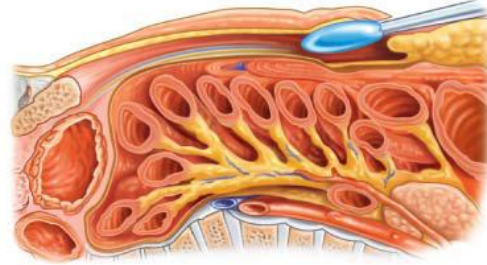
Source: Brunicki FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery*, 9th Edition; <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



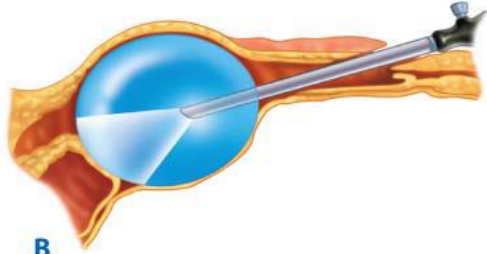


Source: Brunickardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*; <http://www.accessmedicine.com>
 Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

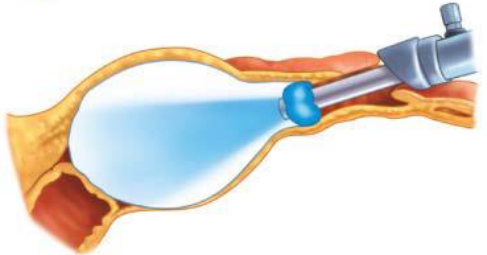
مبزل مزود ببالون لخلق حيز خلف الصفاق



A



B



C

Source: Brunicaudi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery*, 9th Edition: <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

- رابعا: أدوات الغسيل والرشف:

- - قنية معدنية طويلة بقطر 5 أو 10 مم تدخل البطن عبر أحد المبازل, مزودة بصنبورين.

- نستعمل للغسيل كيس مصل فيزيولوجي فاتر ينساب محلولة عبر أنبوب الوصل الموصول بأحد صنبوري القنية وبفتحه (أي الصنبور) ينساب السائل للبطن من أجل غسيل الدم أو المفرزات... ويمكننا استعمال جهاز خاص يضخ السائل تحت ضغط .

- يتصل الصنبور الثاني للقنية بخرطوم موصول على جهاز رشف , بفتح الصنبور يتم رشف السوائل : دم, مفرزات, نواتج الغسيل, دخان التخثير...



Source: Brunicki FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*; <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

• مراحل العمل الجراحي:

• مثال :مراحل استئصال المرارة بالمنظار وباختصار شديد :

• 1.شق للجلد فقط بطول 1سم تحت السرة.

• 2.إدخال إبرة فيريس في بقية طبقات جدار البطن وصولاً لجوفه.

• 3.وصل الإبرة بالخرطوم الموصل لجهاز نفخ الغاز وفتحه حتى يصل الضغط لـ 14مم زئبق في قراءة الجهاز.

• 4.سحب الإبرة وإدخال ميزل بقطر 10مم ثم سحب مدحمة وإبقاء قنيتة ووصل أنبوب خرطوم الغاز بفتحة جانبية فيها.

• 5.إدخال منظار البطن الموصل بالكبل الضوئي والكاميرا .

• 6.تنظير تشخيصي أولاً .

• 7.ندخل وتحت الرؤية المراقبة عبر الشاشة ميزلاً آخر بقطر 10مم عبر شق في الشرسوف,وميزل أو ميزلين آخرين في المراق اليمنى بقطر 5مم.

• يبقى مدحمة السرة خاصاً بالمنظار يمسكه أحد المساعدين ويقربه ويبعده ويوجهه حسب الساحة المطلوب رؤيتها,بينما يتم عبر الميزال الأخرى إدخال الملاقط الماسكة وسواها وشبك القناة المرارية وشريانها وقصهما والتخثير والغسيل والرشف, ثم تسليخ المرارة عن مسكنها واستخراجها عبر ميزل الشرسوف بعد رشف محتوياتها واستخراج حصياتها, ثم وضع منزع عبر أحد شقي المراق اليمنى,ثم إفراغ الغاز ونزع الميزال وخياطة الثقوب.

• وقريباً سيسمح التطور باستئصال المرارة عبر ميزل واحد. single port surgery.



Laparoscopic anatomy of the Gall Bladder Region.webm



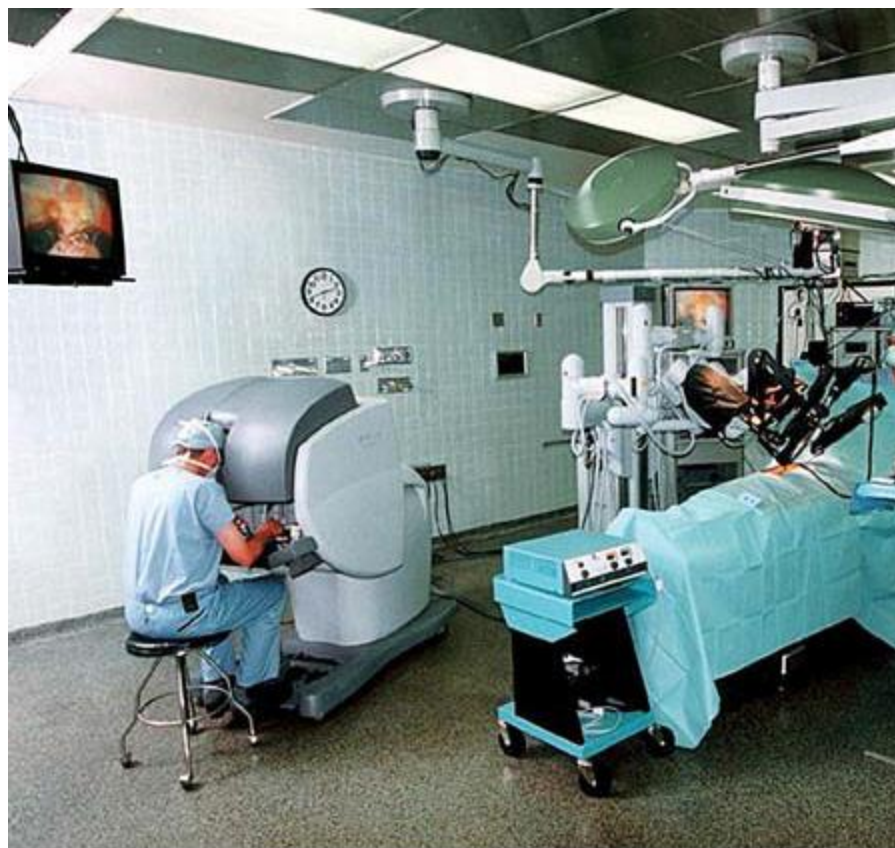
Laparoscopic Cholecystectomy Gallbladder Surgery.mp4

• الجراحة التنظيرية الروبوتية

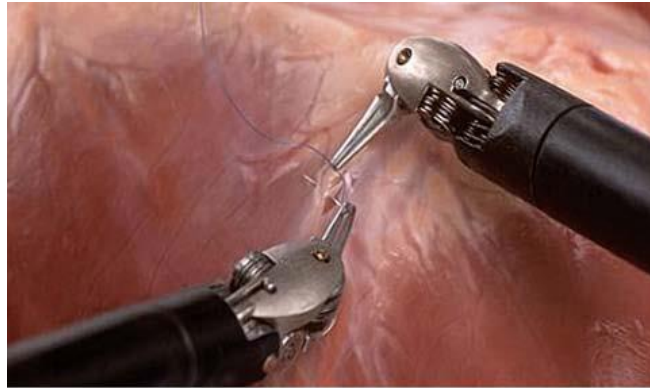
• MINIMALLY INVASIVE ROBOTIC SURGERY

- وهي آخر ما توصلت إليه التطورات في مجال الجراحة. فهي تسمح بإنجاز العمليات التي تجرى بالمنظار بشكل أسرع وأدق وبألم أقل بواسطة الروبوت الذي يحمل اسم "دافنشي".
- ويتألف الروبوت من قسمين، الأول موجود فوق منضدة العمليات ومزود بأربعة أذرع مزودة بأدوات تخترق بطن المريض وحررة الحركة في جميع الاتجاهات، تصحبها كاميرا داخلية بتقنية ثلاثية الأبعاد.
- أما القسم الثاني فهو منضدة أووحدة التحكم التي يجلس إليها الجراح وهي على بعد أمتار من القسم الأول، فخلافا للروبوتات في المجالات الأخرى فإن الروبوت الجراحي لا يعمل لوحده فالجراح هو الذي يقود الروبوت ومن دونه لا قيمة له، فهو لا ينفذ شيئاً بمفرده بل من خلال الجراح. حيث يمسك الجراح بمقبضين ويحركهما حركات التوائية، وكذلك صعوداً وهبوطاً ناقلة الأوامر إلى أذرع القسم الثاني بواسطة الكابلات.

- يستطيع الروبوت بأذرعه الدقيقة والمتعددة الحركات الوصول إلى أماكن يصعب الوصول إليها بأدوات الجراحة التنظيرية العادية وبالتالي يمكننا القيام بعمليات جراحية دقيقة، فعلى سبيل المثال يقلل استئصال البروستات بالروبوت من حدوث اختلاطين مهمين هما السلس البولي والعانة.
- يمكن إجراء معظم الجراحات التنظيرية روبوتياً: عمليات البطن والعمليات النسائية والبولية والأذنية وإلى حد ما عمليات القلب. ولقد تمت أول عملية استئصال مرارة روبوتياً عام 1997. ومؤخراً أمكن إجراء جراحات روبوتية مع تخدير عام مساعد بالروبوت robotic-assisted anesthesia
- التخدير العام المساعد بالروبوت
- كما فتحت الجراحة الروبوتية المجال للجراحة عن بعد telesurgery، حيث يكون الجراح ووحدة التحكم في بلد والمريض والقسم الأول من الروبوت في بلد أو حتى قارة أخرى ترده الأوامر عبر الفضاء، وقد تم إجراء أول استئصال مرارة بالمنظار عن بعد في السابع من أيلول لعام 2001 من قبل الجراح في Jacques Marescaux في نيويورك لمريضة بعمر 68 عاماً في ستراسبورغ بفرنسا أي على بعد 6230 كم، وسميت تلك العملية باسم Lindbergh وهو إسم أول طيار طار من نيويورك إلى باريس عابراً المحيط الأطلسي دون توقف.



Source: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



Source: Brunicaudi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery*, 9th Edition: <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

الجراحة عبر الفوهات الطبيعية

Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES)

تقنية ناشئة تتم دون جرح وبالتالي لا تخلف ندبات، حيث يتم الوصول للعضو المراد التداخل عليه بواسطة منظار يُدخل عبر الفوهات الطبيعية: الفم، الشرج، المهبل. أمثلة:

1. Transgastric cholecystectomy. استئصال المرارة عبر الفم والمعدة

ندخل منظارا ليفيا او صلبا من الفم إلى المعدة ثم نحدث شقا في المعدة وندخل المنظار إلى جوف البطن ثم ندخل عبر المنظار أو حوله الأدوات الجراحية ونستأصل المرارة ونستخرجها عبر الفم، وبعد ذلك نغلق جرح المعدة ونسحب المنظار.

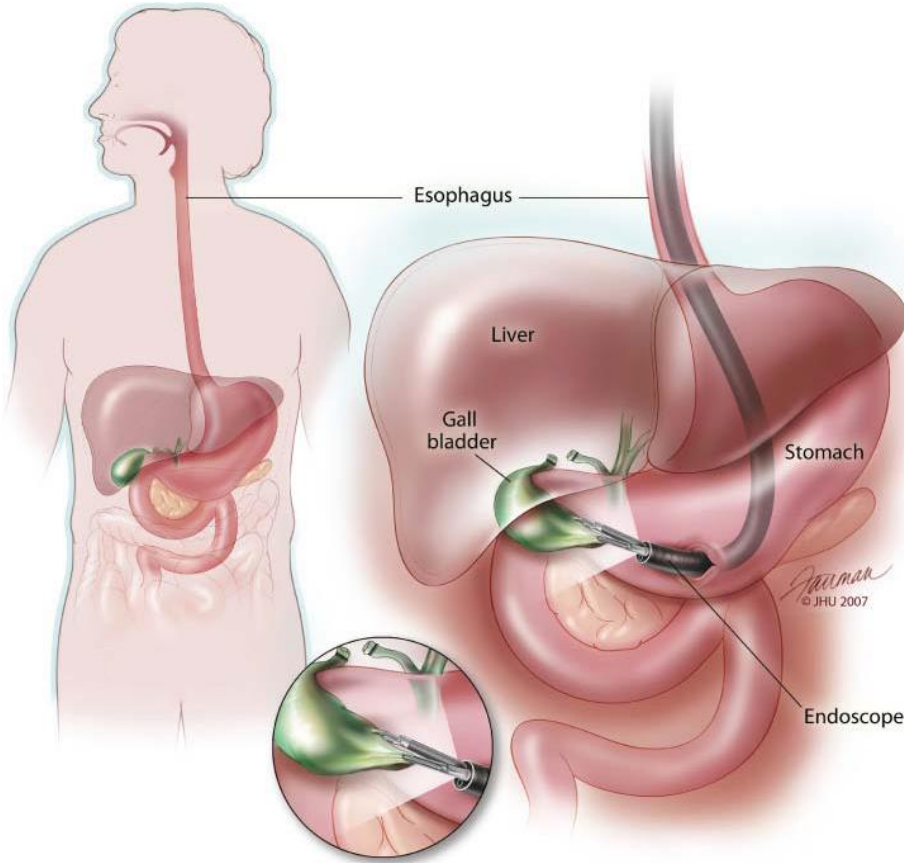
2. استئصال الزائدة أو المرارة عبر

Transvaginal المهبل

3. بضع عضل المري بالمنظار عبر الفم.

peroral endoscopic myotomy (POEM)

والتي ذكرت سابقا. achalasia لعلاج تَعَذُّرُ الارتِخَاءِ



زراع الأعضاء

Organ Transplantation

الزراع هو نقل عضو أو نسيج أو خلايا (عنصر تشريحي) من مكانه الطبيعي لمكان آخر لدى نفس الشخص أو بين شخصين.

يدعى العنصر التشريحي المنقول بـ الطعم graft, والشخص الذي يعطى الطعم بـ المتبرع donor, والمريض الذي يُزرع فيه الطعم بـ المتلقي recipient الأعضاء التي يمكن زراعتها حالياً: كلية, قلب, رئة, كبد, بنكرياس, أمعاء. النسيج: جلد, قرنية, صمامات قلبية.

الخلايا: كمثال على زرع خلايا: خلايا بيتا, الخلايا جذعية.

يعتبر زرع العضو علاجاً للقصور النهائي لذلك العضو. ومنذ بداياته الباكراً في ثلاثينيات القرن الماضي أخذت علوم الزرع وتقنياته تتطور بشكل هائل لنشهد زرع المزيد من الأعضاء. ويعزى الكثير من هذا التطور والنجاح المتزايد لعمليات زرع الأعضاء إلى التحسن في العلاجات الكابتة للمناعة وخاصة السيكلوسبورين. وقد أضحت زرع الأعضاء الآن اختصاصاً مستقلاً.

dopaminbildende Zellen aus
fetalen Stammzellen



Hornhaut

Knochenmark

Lunge

Herz

Leber

Niere

Herzklappe

Bauchspeicheldrüse

Darm

künstl.
Gelenk

Extremitäten



Haut

Knorpelzellen



Open Wound Injury and Skin Graft Repair



تصنيف الزروع:

أولاً: حسب العلاقة الجينية بين المتبرع والمتلقي:

1. طعم ذاتي Autograft: المتبرع هو المتلقي: زرع جلد, زرع جارات الدرق, زرع نقي.

2. طعم إسوي Isograft: بين شخصين متطابقين جينياً كما في التوائم الحقيقية.

3. طعم خيفي allograft: وهو أكثرها إجراء, ويتم بين شخصين من نفس النوع أي من إنسان لإنسان غير متطابقين جينياً.

4. الطعم الأجنبيّ (طُعْمٌ غَيْرَوِيّ) xenograft: نقل طعم بين أفراد من نوعين مختلفين: قرد لإنسان, خنزير لإنسان: مازال قيد البحث, واعتقد أنه لن يتحقق.

- بحسب مكان زرع الطعم :
- Orthotopic: الطعم في مكانه التشريحي الطبيعي كالقلب الذي نزرعه في مكانه بعد إزالة القلب المتضرر (سوي الموضع) .
- Heterotopic: وضع الطعم في مكان غير تشريحي : (مغاير التوضع – منتبذ) .
- كالكلية والبنكرياس : حيث لا يتم زرعهما بمكانهما نفسه لمشاكل تشريحية.
- فالكلية تزرع في الحفرة الحرقفية اليمنى أو اليسرى .
- البنكرياس دائماً نزرعه في الحفرة الحرقفية اليمنى .
- الكبد مثلاً يمكن أن نزرعه بنفس مكانه بعد إزالة الكبد الأصلي أو نزرعه بغير مكانه الأصلي .

علم المناعيات:

الطعم الخيفي هو جسم غريب يحاول الجسم رفضه, ولا يحصل ذلك في الذاتي والإسوي.

والمستضدات الرئيسية المسؤولة عن هذا الرفض عند الإنسان تدعى مستضدات الكريات البيض *human leukocyte antigen (HLA)* تنسخ من قبل مجموعة من الجينات متوضعة على الصبغي السادس, وتصنف هذه المستضدات (HLA) إلى صنفين مختلفين في تركيبهما وتوضعهما الخلوي, وهما:

الصنف الأول: يضم: HLA-A, -B, and -C, وتتواجد على غشاء أي خلية منوأة.

الصنف الثاني: يضم HLA-DR, -DP, and -DQ, التي تتواجد في الليمفاويات البائية والوحيدات والخلايا التغصنية *dendritic cells*.

الرفض rejection

حين زرع عضو تستطيع HLA بدء الرفض باليتين:

1. خلطية: وتحدث إذا كان في دم المتلقي أضداد نوعية لـ HLA المعطي تشكلت نتيجة تعرض سابق من نقل دم سابق، زرع عضو سابق، حمل، أو تشكلت بعد الزرع. ترتبط الأضداد بمستضدات المعطي **ويتفعل شلال المتممة ويبدأ حل الخلايا.**

ومع أن مستضدات الزمر الدموية ABO system لا علاقة لها بـ HLA فإنها يمكن أن تسبب رفضاً خلطياً

2. خلوية: وهو الأكثر حدوثاً وتتوسطه الليمفاوية التائية.

وإن الرفض عملية معقدة تساهم فيها الليمفاويات التائية والبائية والبلاعم والسيتوكينات حيث يحدث فيها تفاعل التهابي موضعي يسبب تآزياً في الطعم.

- يصنف الرفض حسب توقيت حدوثه إلى فوق حاد, متسارع, حاد, مزمن, وفيما يلي وصف لأنواع الرفض التي يمكن أن تحصل بعد زرع الكلية مرتبة حسب تسلسل حدوثها الأسرع أولاً:
- الرفض فوق الحاد : عندما ترتبط مستضدات الـ Anti-HLA المكونة سابقاً إلى بطانة الطعم الغيري وتبدأ سلسلة من الأحداث تنتهي بخثار وعائي مع نقص تروية نخري للورك ، يمكن الوقاية من الرفض فوق الحاد عادة بإجراء تصالب بين لمفاويات المتبرع ومصل الأخذ ، يحدث الرفض فوق الحاد عادة خلال دقائق من إزالة ملاقط الأوعية وهو غير عكوس ، يمكن أن تتحدد عيوشية وحياة الطعم الغيري بإجراء خزعة أثناء العمل الجراحي ، ويكون الخيار العلاجي الوحيد هنا هو إزالة الطعم الغيري فوراً .

الرفض المتسارع : يبدو أن الرفض المتسارع يحدث أيضاً بتأثير متوسط الأضداد ويظهر عادة بعد 12-72 ساعة من الزرع ، يحدث لدى المريض انقطاع أو شح بولي ويصاب بالحمى والمضض في موضع الطعم ، وبالرغم من أن المعالجة لهذا النوع من الرفض ما تزال غير واضحة ، يمكن أن يؤدي إعطاء مستحضرات من مضادات اللمفاويات إلى إنقاذ الطعم ، قد يؤدي الرفض المتسارع إلى حدوث نخر أنبوبي حاد متوسط مناعياً يتميز باستعادة الوظيفة الكلوية فيه بشكل جيد بعد العلاج .

الرفض الحاد : يعتبر الرفض الحاد متوسط خلوي ويتضمن اشتراك اللمفاويات التائية والسيتوكينات : يحدث الرفض الحاد في 20-40 % من المرضى يشاهد عادة بعد 1-6 أسابيع من الزرع ، إن ارتفاع الكرياتينين في المصل يجب أن ينبه لاحتمال حدوث الرفض ، يظهر التصوير الكلوي بالتكنيسيوم 99m تناقصاً في الإرواء دون أن ينقطع ، يتم تأكيد التشخيص بإجراء خزعة بالإبرة عبر الجلد ، هنالك طريقتين أساسيتين للمعالجة هما : الميتيل بريدنيزولون عالي الجرعة أو المستحضرات المضادة للمفاويات .

الرفض المزمن: قد يحدث بعد أسابيع حتى سنوات من الزرع، وآليته غير مفهومة.

immunosuppression

بعد كل عملية زرع عضو خيفي يجب إعطاء أدوية كابطة للمناعة
immunosuppressive agents تجنباً لحدوث الرفض, وهناك العديد من الأدوية
الكابطة للمناعة يتم إعطاؤها معا ضمن بروتوكولات عديدة .
أهم الأدوية الكابطة للمناعة:

السيكلوسبورين (Sandimmune , Neoral , Gengraf) : لقد اعتبر تطور
واستخدام السيكلوسبورينات أحد أهم التطورات المميزة في زرع الأعضاء ، هذا العنصر
هو ببنيء حلقي فطري صغير يحصر تفعيل الخلية T ويثبط تكاثرها مع تثبيط انتاج
الإنتريلوكين 2.

Sirolimus , Tacrolimus , Prednisone or methylprednisolone
Azathioprine (أزاثيوبورين) (للمرضى فوق الخمسين)

أضداد الخلايا التائية المتعددة النسائل, الأضداد وحيدة النسيلة.

اختلاطات كابطات المناعة:

الإنتانات: الفيروسية والفطرية والجرثومية, الإنتانات الإنتهازية opportunistic ذات

الرئة بالمتكيس الرئوي **Pneumocystic jiroveci**

الأورام الخبيثة: تزداد نسبة حدوث السرطانات التالية: سرطان الجلد الشائك والقاعدي

الخلايا, الليمفوما

1. المعطي الحي living donor: للأعضاء المزدوجة, ويؤخذ العضو إما من:

- قريب: أصل: أب \ أم أو فرع: ابن \ ابنة: تكون فرص الرفض ضئيلة.
- غير قريب: وذلك شريطة تطابق مستضدان من مستضدات HLA الستة السابقة الذكر بين المعطي والمتلقي, لتقليل فرص الرفض.

وتمتاز هذه الطريقة بأن الطعم أو العضو المقطوف لا يحتاج لحفظ بل مباشرة يستأصل العضو من المعطي ويغسل ثم يزرع وبهذا نقل فترة حرمان العضو من التروية.

2. المعطي الميت دماغيا:

الموت الدماغى: توقف غير عكوس فى وظيفة الدماغ وجذع الدماغ, بينما تستمر فقط وظيفة الدوران العفوية, ويغيب التنفس العفوى الذى يتم التعويض عنه بالتهوية الآلية.

أسباب موت الدماغ:

رضوض الدماغ, والرضوض الواسعة.-

الحوادث الوعائية الدماغية.-

- أورام الدماغ والتهاب السحايا وخراج الدماغ .

تشخيص موت الدماغ:

سريريا :

سبات عميق Deep Coma :

مع وجود مؤشرات : رض رأس : حادث سير ، سقوط ، حادث دماغي وعائي . حيث توجد أسباب أخرى تؤدي لغياب الوعي ، هبوط حرارة شديد ، أدوية باربيتورات ، نقص سكر دم ، ويمكن أن يستعيد المريض وعيه بعدها .

توقف التنفس العفوي Apnea :

بعض المراكز تقوم باختبار الكربنة وأقوى محرض لمراكز التنفس هو CO2 ، نسبته الطبيعية 40 % فنرفعه لتركيز 60% وننتظر لنرى إذا كانت الحركات التنفسية ستعود .

غياب منعكسات جذع الدماغ : Brainstem reflexes absence :

المنعكس الدهليزي ، منعكس القرنية ، منعكس عين الدمية ، منعكس التهوع. ويتم تأكيد التشخيص بإجراء: تخطيط دماغ كهربائي (EEG) : ونتأكد من غياب الإشارات الكهربائية على التخطيط ISO EEG لمدة 30 دقيقة على الأقل. وذلك بعد نفي الأسباب الأخرى التي قد تؤدي إلى ISO EEG مثل:

هبوط الحرارة الشديدة .

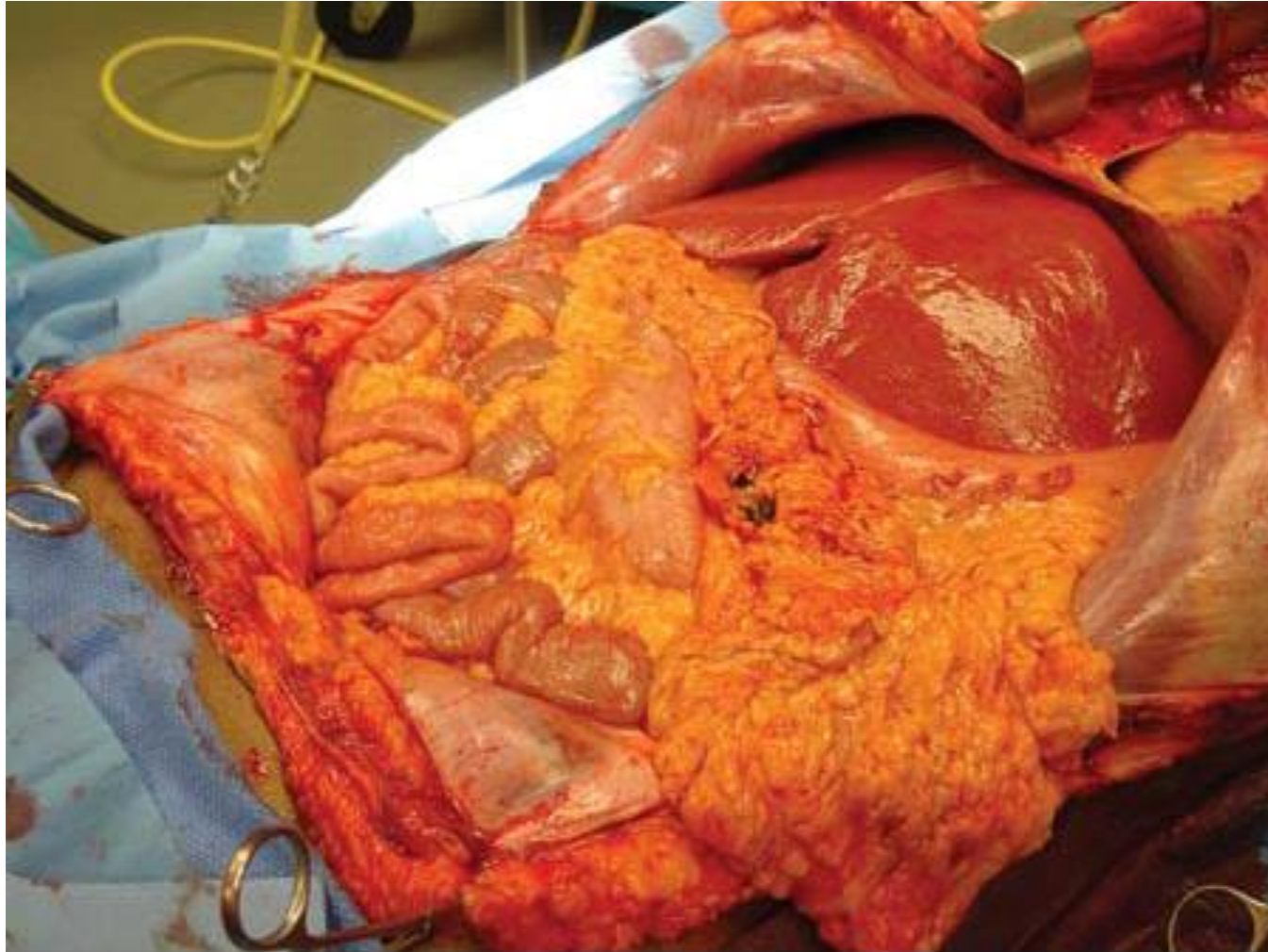
انسداد دوائي (باربيتورات) .

غدى صماوى (نقص سكر الدم ، فرط البولة الدموية) . التهاب دماغ أو التهاب سحايا .

- حينها يقر الموت الدماغي لجنة طبية ثلاثية لايوجد فيها طبيب زراعة أعضاء.
- في حال كون الميت دماغياً موافق مسبقاً على التبرع تبدأ إجراءات قطف الأعضاء بـ:
- تقديم الدعم الحياتي من أدوية وسوائل للحفاظ على استقراره الهيموديناميكي ريثما يتم تبليغ الأهل.
- إنعاش القلب بإعطاء المريض الدوبامين ومقويات القلب .
- كما يتم بهذه المرحلة إجراء الإستقصاءات اللازمة لتأكيد سلامة وظائف الأعضاء وعدم إصابة المتبرع بأمراض خبيثة أو إنتانات فيروسية قد تنتقل إلى الآخذ:
- عند التأكد من أهلية المتبرع لأخذ الأعضاء يتم إجراء فحوص الزمرة الدموية والتحليل النسيجية , HLA , A , B , DR .
- يتم مقارنة النتائج النسيجية مع أنسجة المرضى الموضوعين على قائمة الانتظار لأخذ الأعضاء .
- تؤخذ عينات من العقد اللمفية الأربية لإجراء الـ تصالب مع مصول الآخذين ، وفي حال سلبيته يتم تجهيز المرضى للبدء بعمليات الزرع بعد قطف أعضاء المتبرع المتوفى .
- الكبد : يكفي توافق زمرة الدم A,B,o لنقله (لا يجرى تنميط HLA ولا RH) فالكبد يتجدد بسرعة وعنده قدرة على امتصاص الأضداد وقلما يتم رفضه,وبالتالي لا حاجة لكابتات مناعة
-

• كيفية أخذ الأعضاء بعد إقرار الموت الدماغي :

- يتواجد في الساحة الجراحية أكثر من 16 طبيب حيث يمكن قطف العديد من الأعضاء : القلب ، الرئتين ، الكبد ، الكليتين ، البنكرياس ، الأمعاء الدقيقة ، الشرايين ، طعوم عظمية ، القرنيتين ، يد ، وجه . كل فريق يأخذ العضو المختص به يغسله ويتعامل معه مباشرة .
- يجري شقا صدريا بطنيا .
- نضع قثاطر بالأبهر والأجوف السفلي .
- نحضر مصول الغسيل .
- تحضير الأعضاء للاستئصال (تحضير الشرايين والأوردة) .
- إعطاء شال للعضلة القلبية Cardio Paralyze .
- يقوم جراح الصدر الجراحة بوضع ملقاط Clamp على الأبهر البطني والأجوف السفلي تحت الحجاب الحاجز مباشرة.
- البدء بتبريد الأعضاء بالمصول التي تم تجهيزها بحقنها بقثاطر الأبهر والأجوف .
- وضع ثلج بالبطن لتبريد الكليتين والبنكرياس والأمعاء .
- يقوم جراح القلب بأخذ القلب أولا ، ثم تؤخذ الرئتين وقد يستأصلان معاً (مثلا بعض الآفات الرئوية تترافق بقصور قلب) .
- ثم يقوم جراح البطن بقطف الكبد ثم البنكرياس .
- الكليتين آخر الأعضاء التي يتم استئصالها .

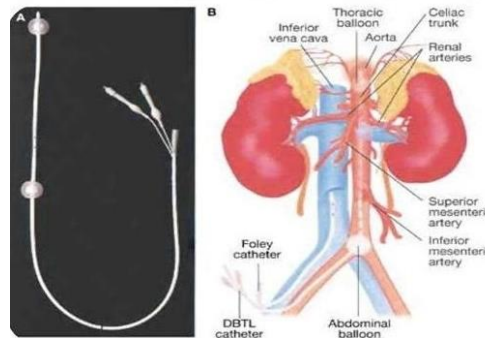


Source: Brunickardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*; <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

- يمكن أخذ الطعوم الشريانية من الحرقفي الأصلي وفروعه .
- وأخيرا طعوم عظمية .. ثم يغلق الصدر والبطن .
- قد تستأصل القرنيتان .
- أحيانا يؤخذ الوجه أو اليدين ولكن يصنع بديل عنهما من دمية .
- ويجب أن يكون الإغلاق و الترميم بشكل متقن على المستوى التقني ومحكم وتجميلي مع الإغلاق التام للجلد بطريقة تحفظ المظهر الخارجي للجسم .
- وبنفس وقت استئصال العضو يكون المريض الآخذ في غرفة العمليات يتم تحضيره للزرع .

- 3. **المعطي الميت (الجثة)** مع توقف القلب : Non heart beating donor nhbd
- يدعى أيضاً المتبرع بعد الموت الدوراني – Donor after circulatory death – DCD .
- بعد توقف القلب سيحدث نقص أكسجة شامل للأعضاء يمكن أخذ القرينتين وصمامات القلب ، إضافة للطعوم الجلدية والعظمية (طعوم نسيجية) وكذلك يمكن أخذ الكليتين .
- يتم تبريد الكليتين قبل القطف عبر قنطار ثنائي البالون بالشريان الفخذي والوريد الفخذي وننفخ البالونات فوق وتحت الشريان والوريد الكلوي لنفصل الدوران فقط عن الكليتين ، نحقن سوائل التبريد ريثما يتم إجراء التحليل (سكري ، قصور كلوي (. والتحاليل الفيروسية .
- .



- تحضير الأخذ والمتبرع الحي :
- ملاحظة : إن الهدف من زرع الأعضاء هو الحفاظ على حياة مريض ، لذلك يجب التأكد من أن المريض الآخذ لديه هامش حياة مقبول، خاصة عندما يكون المعطي حي وبعمر صغير.
- مثلاً شاب عمره 30 سنة يريد أن يتبرع بكليته لأبيه البالغ من العمر خمسة وسبعين عاما ويعاني من قصور قلب أيسر قد لا يصمد المريض سنتين بعد العملية (قد لا يتحمل العملية بذاتها)

- **تحضير الأخذ, كالتالي :**
- تحاليل دموية شاملة : الزمرة الدموية, تعداد عام CBC ، سكر الدم و اختبار تحمل سكر ، وظائف الكبد , كرياتينين ، زمن النزف ، زمن البروترومبين PT زمن الترومبوبلاستين الجزئي PTT ، ، سرعة التثفل ESR .
- تحري وجود التهاب كبد فيروسي أو إيدز, لأن كاببات المناعة تفاقمهما.
- فحص بول وراسب لكشف إنتان بولي.
- تحديد الزمر النسيجية HLA A , B , DR .
- تقييم قلبي شامل مع تخطيط كهربية القلب وإيكو دوبلر.
- تقييم وظائف الرئة مع صورة صدر .
- تنظير هضمي علوي واستشارة هضمية, لكشف وجود قرحة هضمية قد تشكل مضاد استطباب للعلاج بالستيروئيدات بعد الزرع .
- تقييم نفسي : فالمريض النفسي قد لا يلتزم بتناول الأدوية الضرورية بعد الزرع فيحدث الرفض.
- استشارات : أذن ، أنف ، حنجرة ، أسنان : لنفي وجود بؤر إنتانية .
- أو نخور سنية قد تتطور إلى خراج.

....تحضير الآخذ

- إيكو بطن ، وحوض ، واستئصال مرارة في حال كانت محصاة (حتى لو كانت لا أعراضية) ، لتجنب التهابها الذي لن يشخص إلا متأخرا بسبب كابتات المناعة، كما أنه سيكون خطيرا فيما لو حصل بسبب تثبط مناعة المريض.
- إيكو دوبلر لتقييم الأوعية التي سيتم إجراء المفاغرات عليها .
- اختبارات خاصة بكل عضو للزرع (VCU : لتقييم المثانة قبل زرع الكلية) صورة بالطريق الراجع للمثانة ,وتصوير الإحليل أثناء التبول VCU.
- فالمريض الذي سيزرع له كلية بسبب قصور كلوي نجم عن مثانة عصبية لن يستفيد كثيرا لأن الكلية المزروعة ستتأذى أيضا ويعود له القصور الكلوي.

- **تحضير المتبرع :**
- تحاليل دموية شاملة : CBC ، سكر ، وظائف كبد زكلية ، زمن نرف وتخر، PT , PTT اختبار تحمل سكر ، زمرة دموية , ESR .
- تحديد الزمر النسيجية HLA A , B , DR (ليست ضرورية في زرع الكبد كما ذكرنا) .
- إيكو دوبلر لتقييم الأوعية التي سيتم إجراء المفاغرات عليها .
- تقييم وظائف الرئة مع صورة صدر .
- اختبارات خاصة بكل عضو : (في زرع الكلية نجرى MS/CT تصوير مقطعي محوسب متعدد الشرائح للكلية وأوعيتها, كما نجرى ومضان كليتين لتحديد الوظيفة الكلوية لكل منهما .
- اختبار التصالب Cross Match : بين لمفاويات المعطي ومصل الأخذ .
- كما يجب نفي وجود إنتان أو ورم لا أعراض في العضو المراد التبرع به حتى لو لم تكن الأعراض ظاهرة عليه لأن مثبطات المناعة التي سيتناولها الأخذ ستزيد الإنتان وتسرع من نمو الورم في العضو المزروع فيموت المريض قبل أن يستفيد من الزرع.

- مضادات إستطباب التبرع بالأعضاء

- **Contraindications for Organ Donation**

- **المتبرع الحي : Living donor**

- 1.العمر : يختلف حسب قوانين كل بلد :

- في سورية لا يقبل تبرع شخص بعمر أقل من 30 سنة , إلا إذا كان قريب من الدرجة الأولى عندها يسمح بعمر 25 سنة فما فوق .

- المرأة يجب أن تكون متزوجة ومنجبة أو تجاوزت سن النشاط التناسلي

- 2.وجود مرض عقلي أو نفسي يمنع القدرة على اتخاذ القرار بالتبرع :

- ولا يجوز لوكيل المريض النفسي أن يأخذ القرار عنه (حتى لو كان أباه) .

• .عدم اللياقة الجسمية والصحية للتبرع :

• المتبرع المتوفى Cadaveric donor :

• العمر أكبر من 80 سنة .

• ورم خبيث فعال (عدا السرطانة الالابدة In Situ وأورام الدماغ البدئية) .

• لفموما بدئية بالدماغ أو أورام انتقالية إلى الجملة العصبية المركزية .

• لن ندخل كثيراً بتفاصيل الأورام ولكن يجب أن نعرف أنه لا يمكن أخذ الأعضاء عند وجود ورم خبيث ، ويستثنى من هذه القاعدة أورام الدماغ البدئية (عدا اللفموما) ،
والسرطانة الالابدة .

• الإنتانات الفيروسية:حمة ابشتين بار,التهابات الكبد الفيروسية ب وس,الإيدز , HIV ,
HBV , HCV, EBV

• 1. HBV & HCV: تعتبر مضاد استطباب مطلق لزرع الأعضاء .

• 2. أما HIV & EBV & CMV مضاد استطباب نسبي ، تجاوزاً وبسبب قلة المتبرعين
يمكن أن ننقل من مريض إيدز إلى مريض إيدز يعاني من قصور كلوي .

• TBالتدرن : الفعال وغير المعالج .

• مضادات إستطباب خاصة بكل عضو ، مريض يعاني من قصور كلوي لا يمكن أخذ
كليته ، مريض سكري لا يمكن زرع بنكرياسه .

- **مضاد استطباب زرع الأعضاء عند الآخذ :**

- **Recipient Contraindications**

- مرض شديد قد يسبب الوفاة خلال فترة وجيزة .
- مرض نفسي شديد (عدم الالتزام بأخذ الدواء خاصة كابتات المناعة) .
- قصة إدمان على الكحول والمخدرات .
- ورم خبيث فعال .
- إنتان جرثومي فعال أو فيروسي بـ HIV , HBV , HCV .
- عمر الآخذ أكبر من 65 سنة (مضاد إستطباب نسبي) .

• حفظ الطعم : Organ Preservation

- حالما يقطع العضو فإنه يتعرض لنوعين من نقص التروية :
- 1. نقص التروية الحار Warm Ischemia :
- يبدأ من توقف التروية الدموية عن العضو وحتى بدء تبريده بالغسيل .
- ويختلف تحمل الأعضاء لهذه الفترة ، ولكن معظمها يتحمل أقل من ساعة:
- الجلد والقرنية تتحمل نقص تروية حار لعدة ساعات .
- بينما الدماغ يتحمل 4 دقائق فقط يحدث بعدها أذية غير عكوسة .

• 2. نقص التروية البارد : Cold Ischemia :

• يمتد من بدء غسيل وتبريد العضو وحتى إعادة التروية الدموية له:

• يتم غسل الأعضاء المستأصلة بسوائل الحفظ الباردة .

• ثم تحفظ بدرجة حرارة +4 ، وبذلك يمكن حفظ الأعضاء لفترة زمنية أطول كالتالي :

• الكلية 72 ساعة .

• الكبد 6-12 ساعة .

• القلب والرئتين 6 ساعات .

• البنكرياس 10 – 20 ساعة .

• لذلك تنقل فوراً بالطائرة ويتم تجهيز المريض للفتح خلال نقلهما (طبعاً لا يتم البدء

بإزالة أعضاء الآخذ حتى يصل طاقم النقل إلى المشفى) .

• لا حاجة لحفظ العضو في حال كان المتبرع حي (لأنه سيزرع مباشرة في نفس المشفى

(، حيث يتم القطف والزرع فوراً بعد غسل العضو وطرده دم المتبرع منه .

• بالنسبة للمتبرع الميت دماغياً يبدأ الحفاظ على العضو بدءاً من لحظة تحديد المتبرع

بالحفاظ على الاستقرار الهيموديناميكي وضغط دم مناسب .

• ثم تبريد العضو فوراً بعد استئصاله بدرجة +4 .

- **كيفية حفظ الأعضاء : Organ Preservation**
- الهدف : إبقاء الطعم صالحاً للزرع لأطول فترة ممكنة .
- المبدأ الأساسي لحفظ الأعضاء هو تبريدها (0-6 درجة مئوية)
- التبريد يكون خارجياً, وأيضاً داخلياً بحقن سائل التبريد عبر قثطرة الشريان المروي للعضو .
- التبريد لتراجع الاستقلاب الخلوي حتى 10% من نسبته الطبيعية (فترة حفظ الأعضاء محدودة) . ولكن التبريد لوحده غير كافٍ لحماية العضو من التلف فلا بد من سوائل حفظ خاصة كمحلول كولينز Collins من جامعة ويسكونسين UW :

Component	Euro-Collins (EC) [mM]	University of Wisconsin (UW) [mM]
Sodium	10	35
Potassium	115	125
Magnesium	30	5
Sulphate	30	5
Phosphate	50	25
Chloride	15	—
Bicarbonate	10	100
Glucose	140	—
Raffinose	—	30
Glutathione	—	3
Adenosine	—	5
Allopurinol	—	1
Hydroxyethyl starch	—	50 g/L
Dexamethasone	—	16 mg/L
Insulin	—	40 U/L
Penicillin	—	2×10^5 U/L

- فوائد سوائل الحفظ:
- تقديم مصدر للطاقة (الاديونوزين) .
- تحافظ على الباهاء PH الخلوي (سيترات ، فوسفات ، بيكربونات) فتمنع الحمض .
- تمنع الوذمة الخلوية (الرافينوز) تشكل طبقة على سطح الخلايا تمنع دخول الماء إليها فتمنع الوذمة .
- الحماية من أذية الجذور الحرة (بوجود الألوبيورينول و الغلوتاتيون) .
- تقوية جدر اليزوزومات (بواسطة الديكساميتازون) .

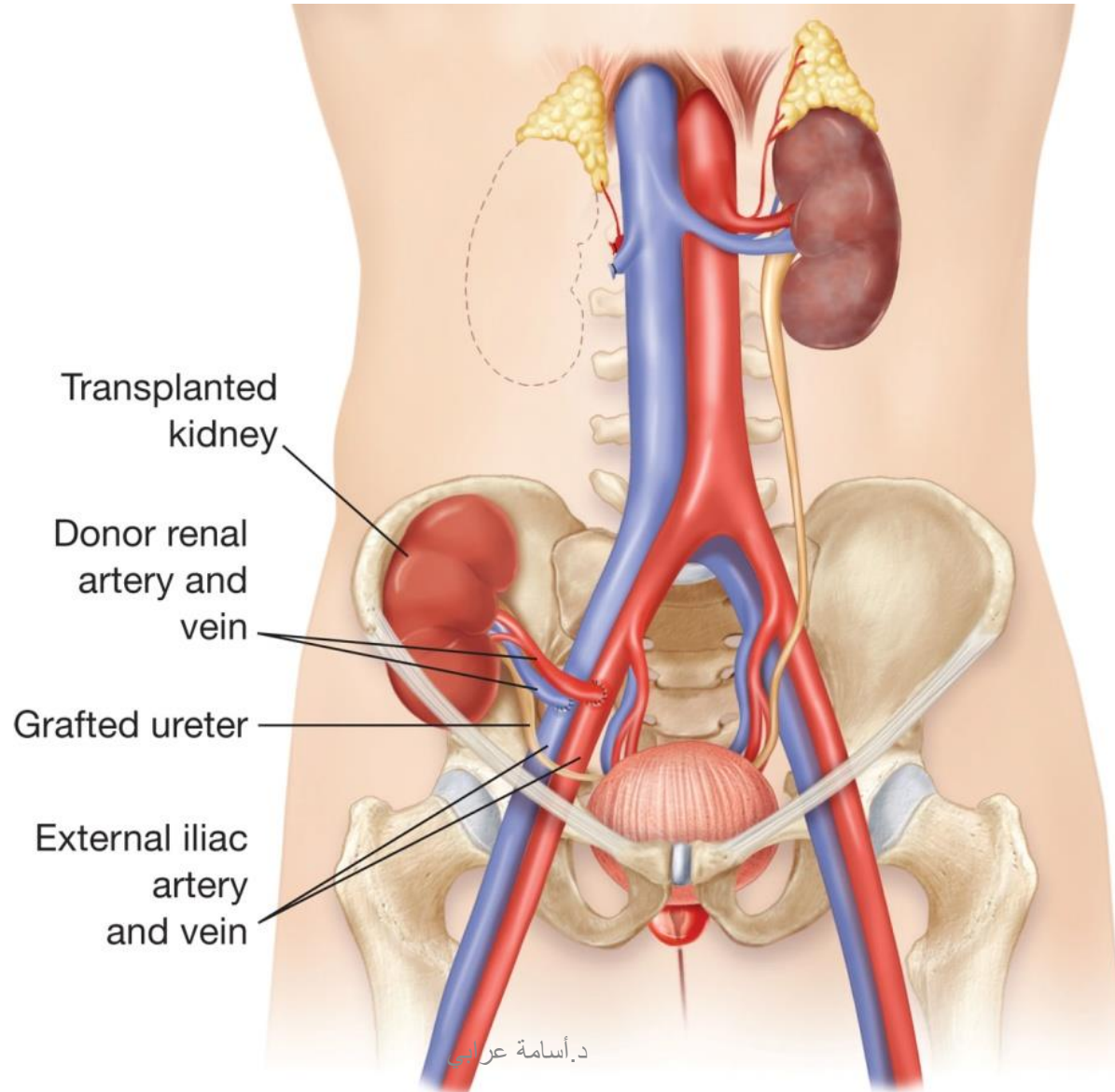
زرع الكلية

تؤخذ الكلية من متبرع حي أوميت دماغيا أودورانيا.
يمكن بل من المفضل أخذ كلية المتبرع الحي بالجراحة التنظيرية.



د. أسامة عرابي

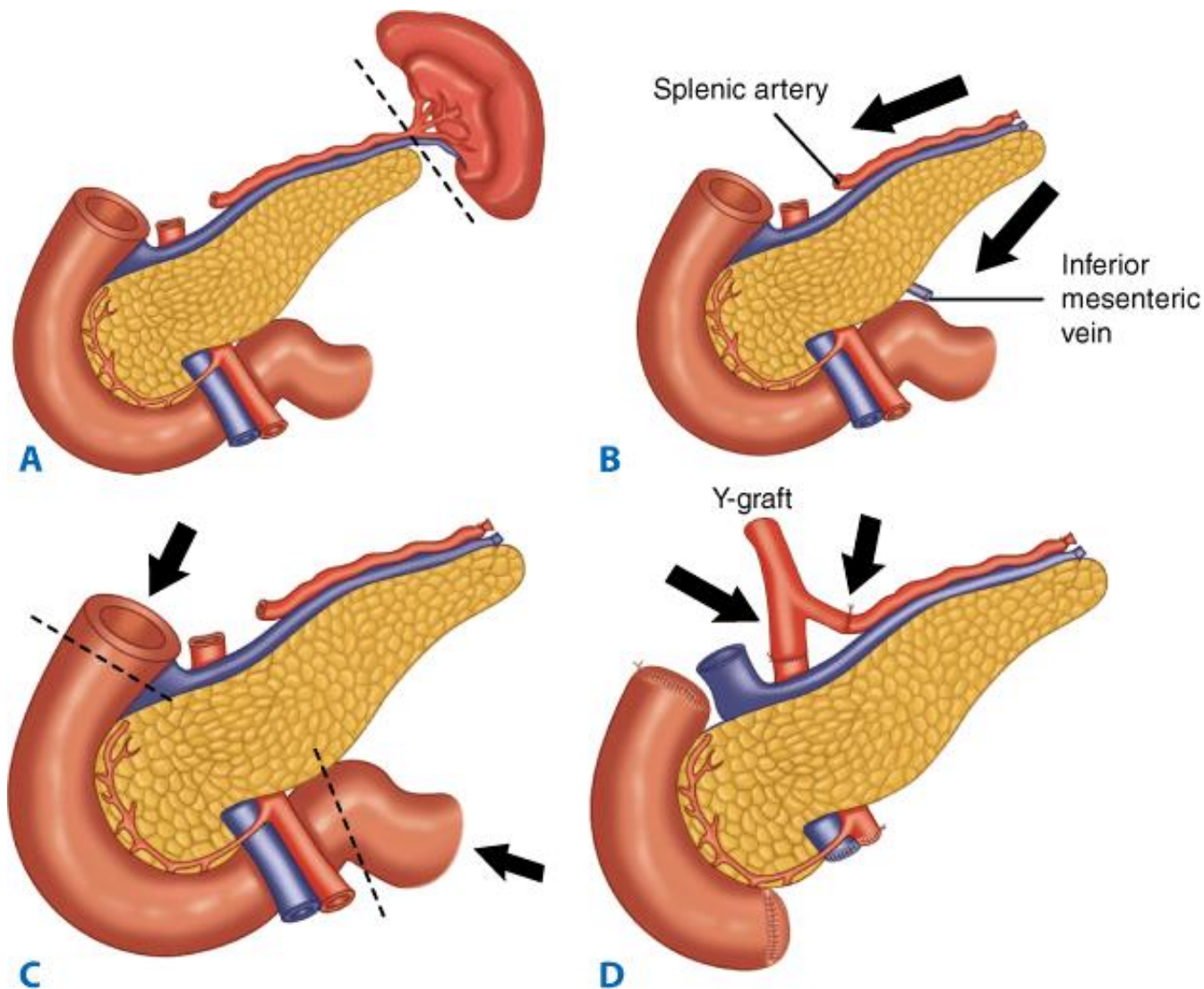
تزرع الكلية في الحفرة الحرقفية اليمنى عادة بمفاغرة شريانها جانبيا مع الشريان الحرقفي الظاهر ووريدها جانبيا مع الوريد الحرقفي الظاهر ومفاغرة حالبها على المثانة. ولا ضرورة لاستئصال الكليتين المريضتين إلا في حالات خاصة.



زراع المعثكلة

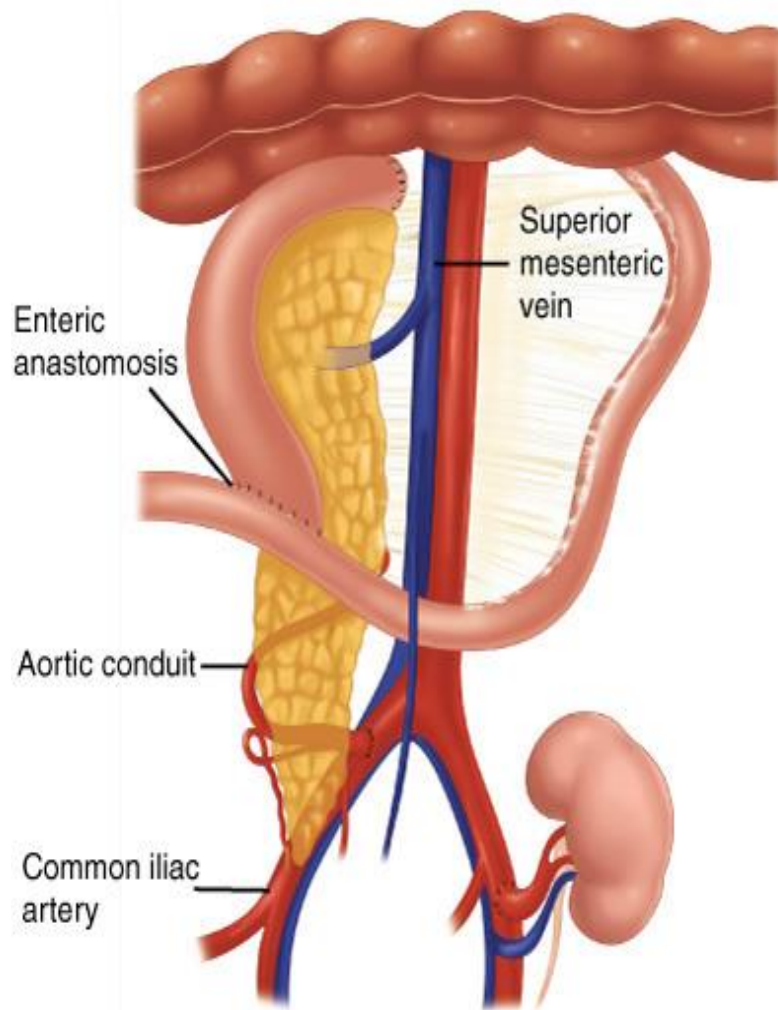
يتم إجراء زراع المعثكلة عادة في سياق عملية زراع الكلية (سواء أثناء العملية أو بعدها) بسبب داء سكري مختلط بداء كلوي نهائي المرحلة ، كما يجري أيضاً بشكل محدود عمليات زراع معثكلة لوحدها فقط . وتؤخذ المعثكلة من ميت دماغيا أو دورانيا .





Source: Brunicaardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>
 Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

زرع بنكرياس و كلية

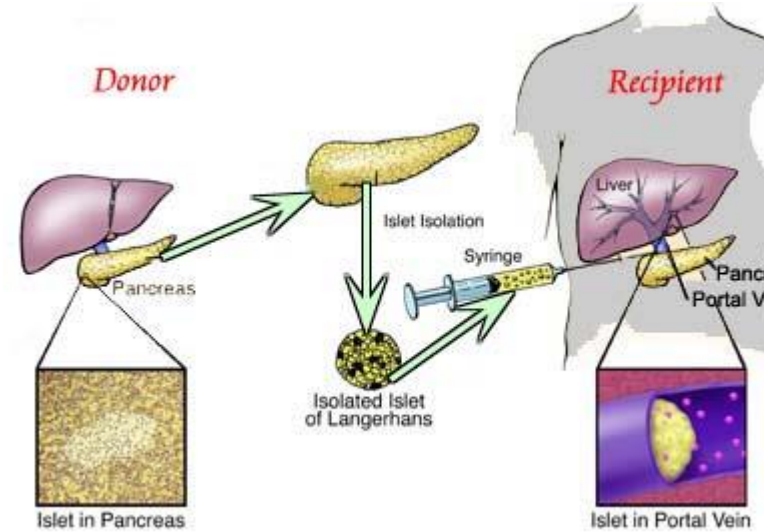
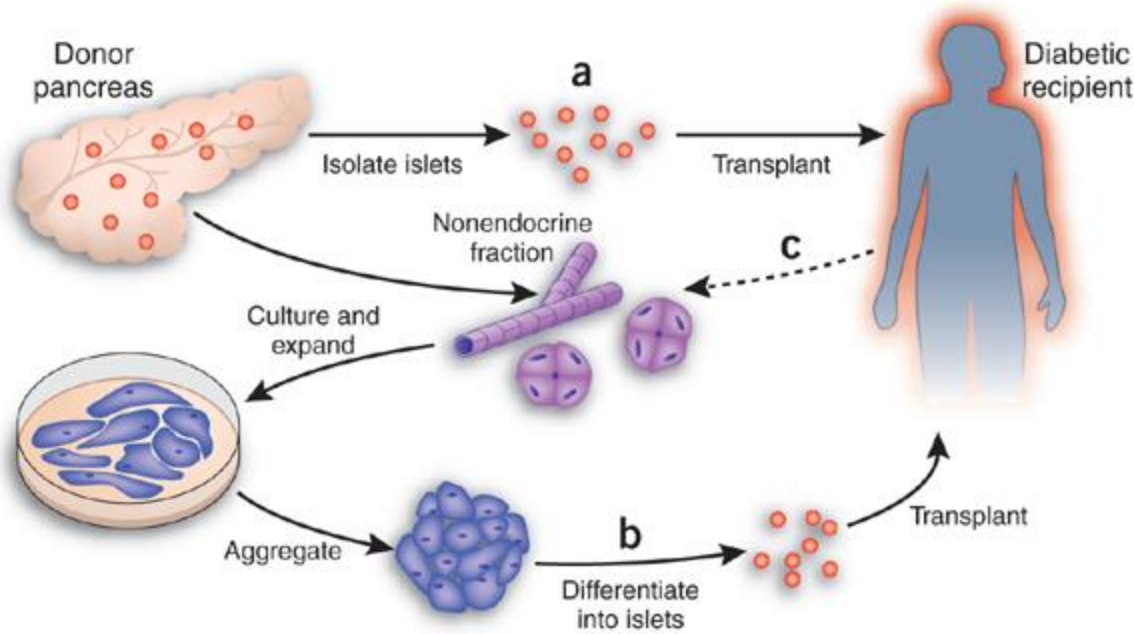


د. أسامة عرابي

Source: Brunicaudi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE. Schwartz's Principles of Surgery, 8th Edition. <http://www.accessmedicine.com>

زراع جزر الخلايا المعشكلية

ما تزال تجريبية ولم تحصل حتى الآن على قبول واسع ، يتم عزل خلايا الجزر المعشكلية وحقنها ضمن وريد الباب لكي تنزرع ضمن الكبد ، وتتضمن المشاكل الأساسية التي تواجه هذه الطريقة هنا تأمين خلايا جزر كافية لإفراز إنسولين كاف لضبط السكر ، إلا أن خطط التثبيط المناعي الأحدث وطرق العزل التي تم تحسينها قد أعطت وعوداً بزيادة معدل النجاح، وهناك عدد من التجارب السريرية التي تجري حالياً .



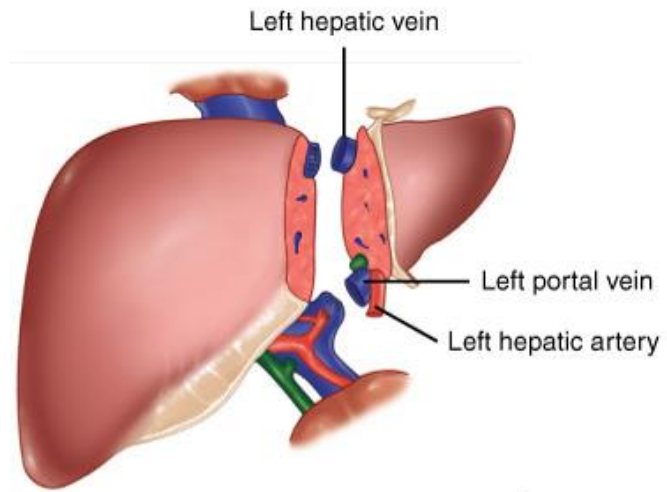
زراعة الكبد

يُزرع الكبد عادة في موضعه (سويّ الموضع)

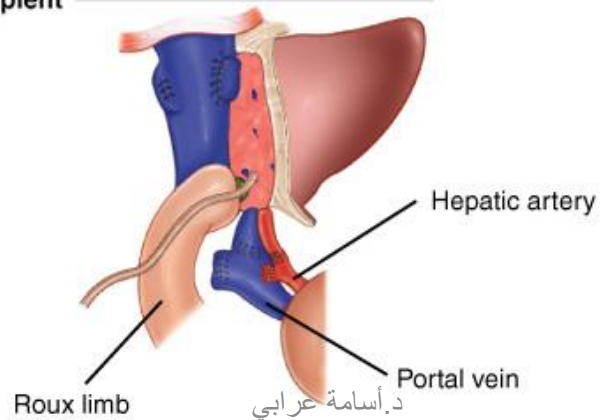
1. زراعة الكبد من متبرع حي Living-Donor Liver Transplant: وهو زراعة كبد جزئي، نستأصل كبد الآخذ ونأخذ الفص الأيسر أو الأيمن من المعطي ونزرعه في الآخذ.

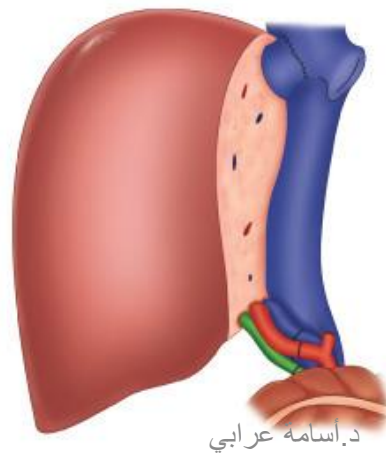
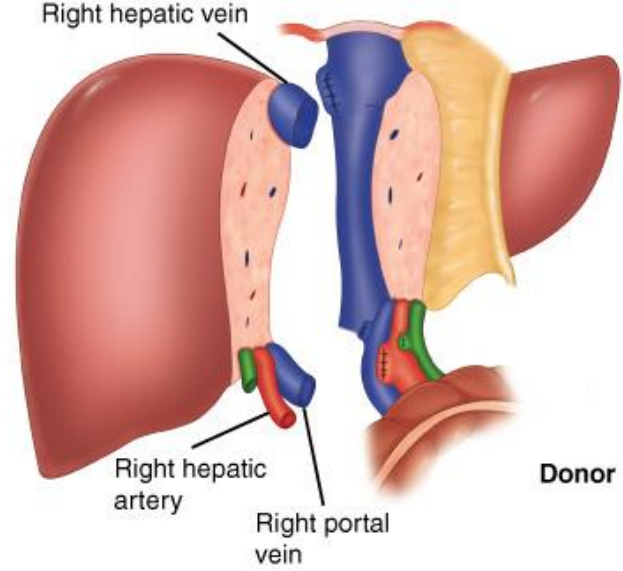
2. زراعة الكبد من المتوفى (ميت دورانيا) أو الميت دماغيا: يمكن زراعته كاملا أو شطره شطرين Split-Liver Transplants: فص أيسر نزرعه لطفل وفص أيمن نزرعه لبالغ.
في زراعة الكبد بكافة أشكاله يجب دوما استئصال كبد الآخذ.

Donor



Recipient





Recipient

الكبد بعد استئصاله من ميت دماغيا وقد شطر نصفين أيمن كبير يزرع للبالغ وأيسر صغير يزرع لطفل.

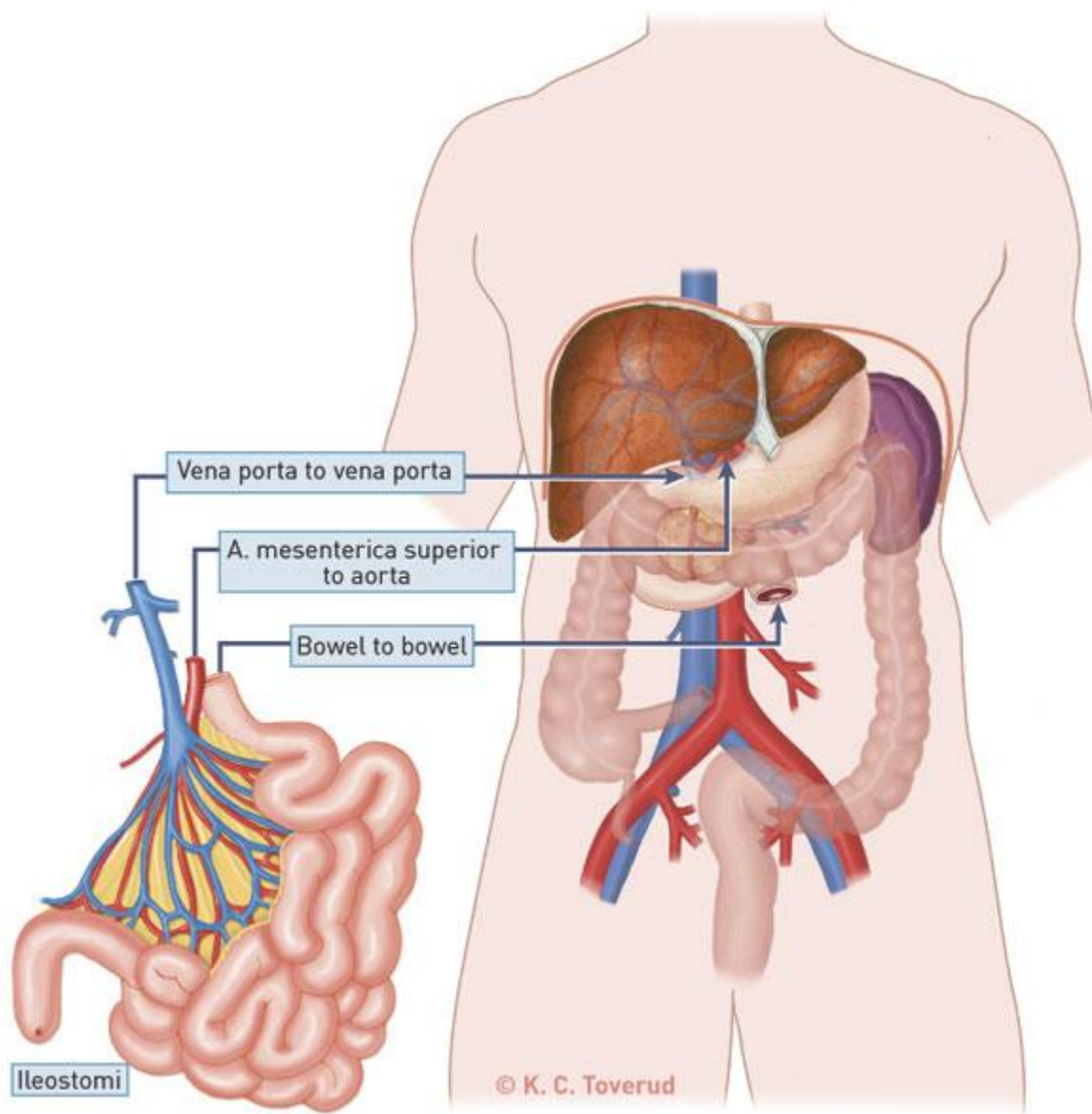


Source: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery*, 9th Edition: <http://www.accessmedicine.com>

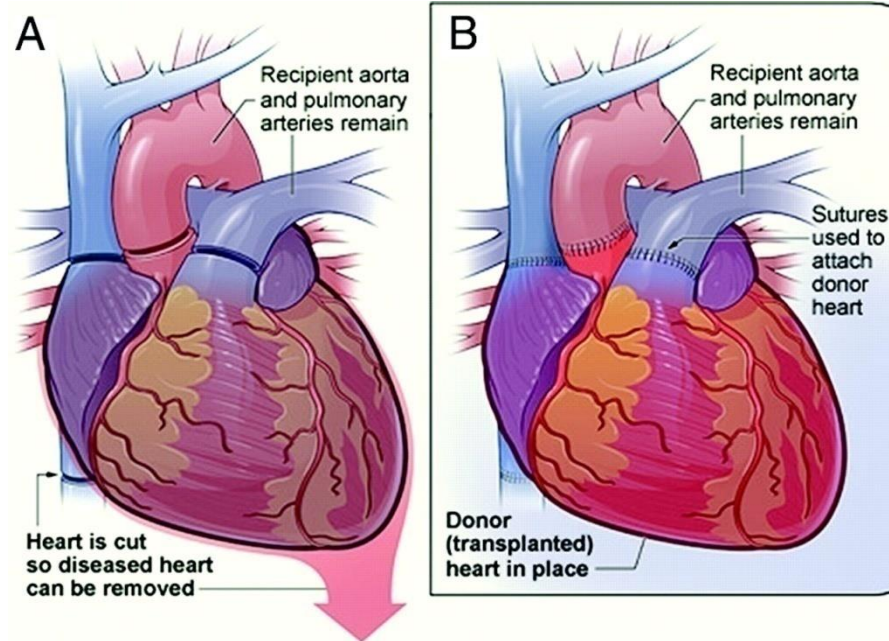
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

زراع الأمعاء

الإستطباب:القصور المعوي الموثق.وفي حال وجود قصور كبدي مرافق تزرع مع الكبد,وهناك حالات يزرع معهما البنكرياس.
تؤخذ الأمعاء من متبرع حي (200سم),أو ميت دماغيا أو دورانيا:وهنا نقطفها لوحدها أو مع الكبد ,أو كتلة واحدة مع المعدة والعفج والمعتكلة والكبد ثم نفصلها تحت ظروف التخزين البارد.
في حال زرع الأمعاء لوحدها تتم مفاغرة الوريد المساريقي العلوي للأمعاء مع وريد باب المتلقي,ومفاغرة الشريان المساريقي العلوي للأمعاء مع **الأبهر البطني** للمتلقي ثم وصل أو مفاغرة الأمعاء.



زراع القلب والرئة
وكلاهما يزرع في موضعه (سويّ الموضع)
يؤخذ القلب طبعاً من ميت دماغياً أو دورانياً.
أما الرئة فيمكن أن تؤخذ بالإضافة لما سبق من متبرع حي.
أهم استطببات زرع القلب: قصور القلب بمراحله النهائية
أهم استطببات زرع قلب- رئة: ارتفاع توتر رئوي مع قصور قلب أيمن.
أهم استطببات زرع الرئة (فقط): ارتفاع التوتر الرئوي دون وجود قصور قلب
أيمن, COPD, تليف الرئة.

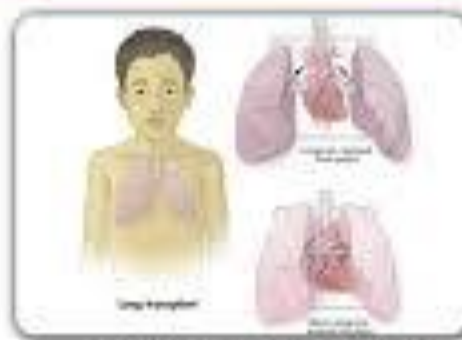


Lung transplantation types

Elyd Healthcare Pvt. Ltd.
f t i /elydhealthcare



Single lung transplant



Double lung transplant



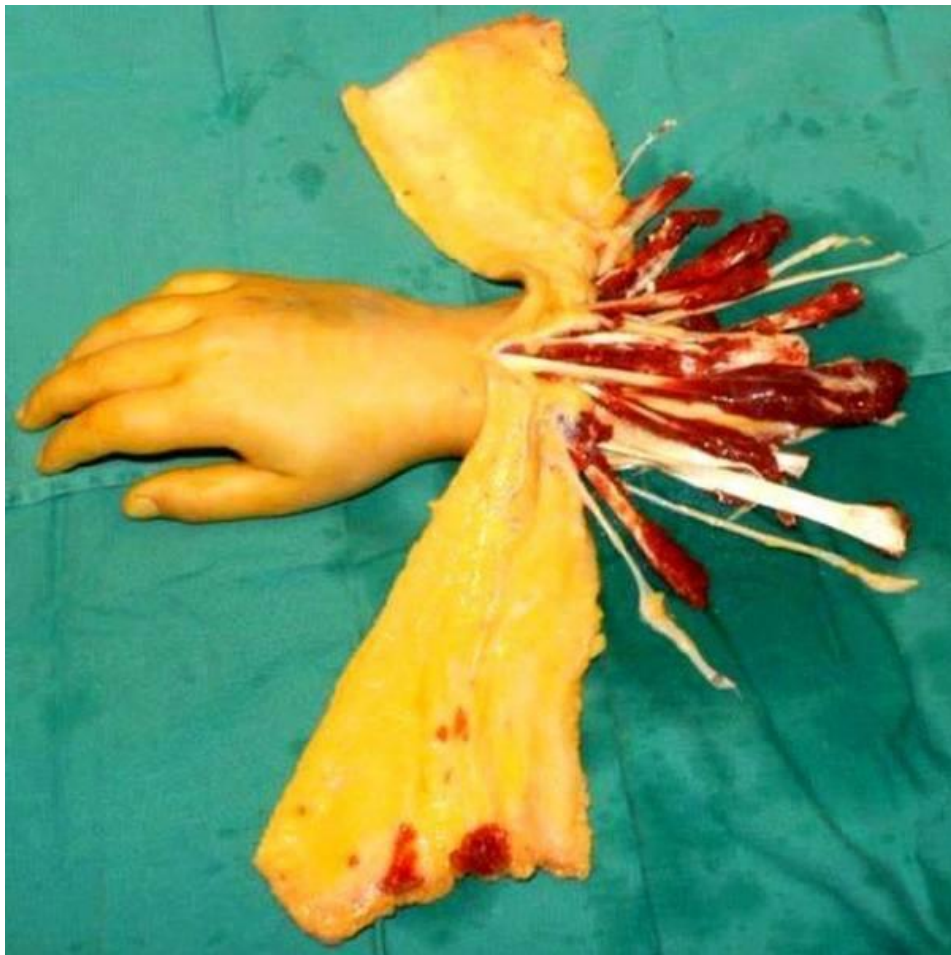
Heart-lung transplant

زراع القرنية

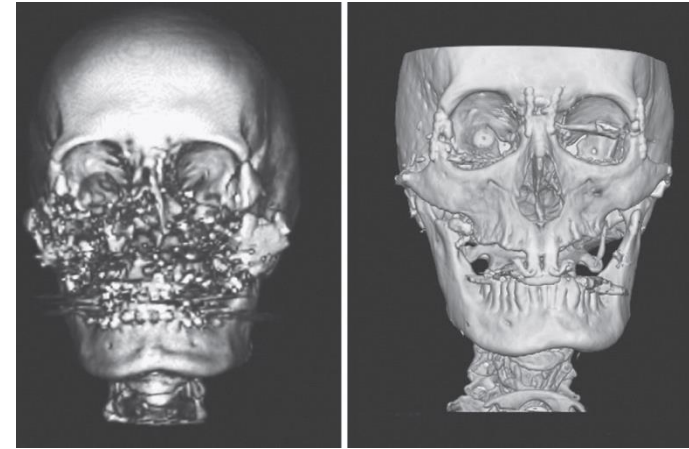
هي العملية الأكثر انتشارا ونجاحا من بين عمليات زراع الأعضاء والأنسجة.
الاستطبابات: كثافة القرنية، القرنية المخروطية....
تؤخذ القرنية من متبرع ميت دورانيا (جثة) أو ميت دماغيا، وتجرى تحت التخدير
الموضعي غالبا ولا حاجة لكابت مناعة بعدها .

زرع مركب نسيجي: Composite Tissue Transplantation:

1. زرع يد: تمت أول عملية زرع يد في ليون بفرنسا عام 1998.



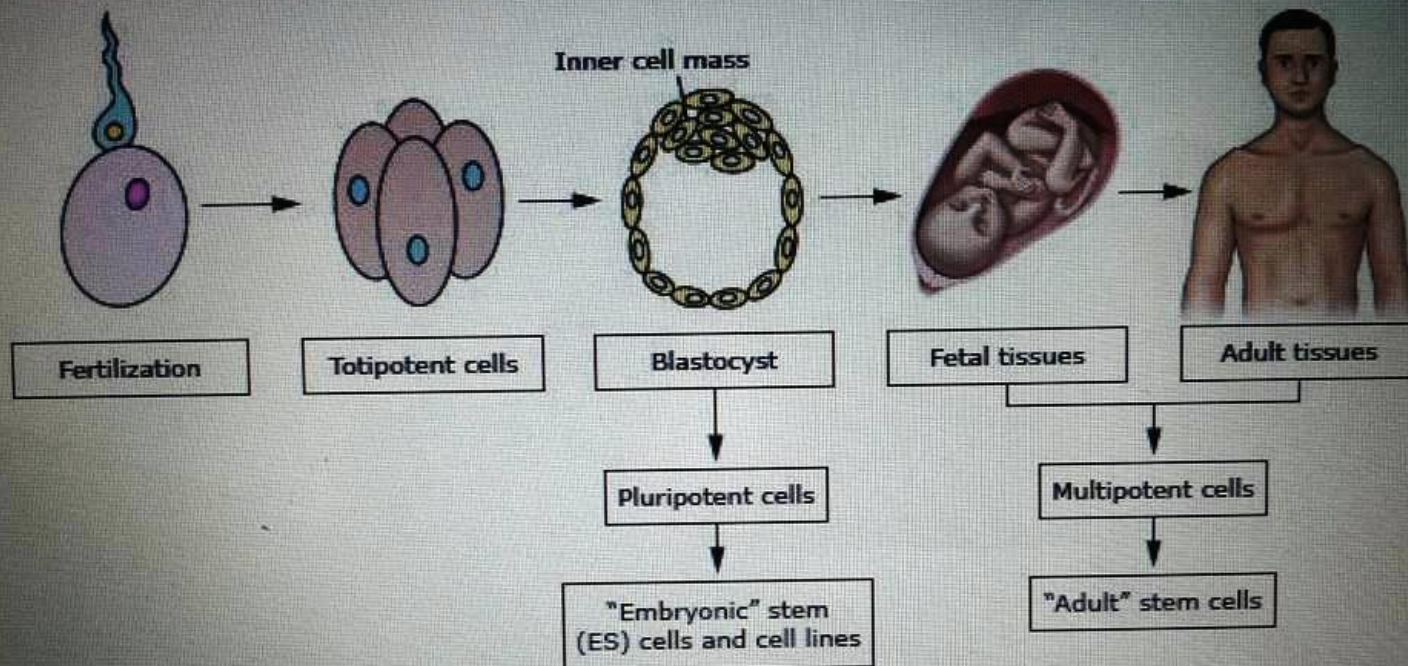
- 2. زرع وجه:
أول عملية زرع لمركب وجهي تمت عام 2005 في فرنسا.
أول عملية زرع وجه شبه كامل أجريت عام 2008 في
الولايات المتحدة لمريض شوه وجهه بطلق ناري.



زراعة الخلايا الجذعية

توجد الخلايا الجذعية في الأجنة (خلايا جذعية جنينية **embryonic stem cells**)، أما عند البالغين **adult stem cells** فهي موجودة في نقي العظام والدم والنسيج الشحمي ويعتقد بوجودها في أنسجة أخرى. كما توجد في الحبل السري للوليد

Relationship of development to stem cell type



Types of stem cells and their relationship to normal development. Totipotent stem cells are thought to exist only in the first several divisions of the zygote. Stem cells become more restricted as pluripotent cells once the blastocyst is formed. By the time the primitive streak forms, most cell types in the organism become further restricted to multipotent status, with the exception of embryonic germ cell lines. The cells derived from these later stages in development have been called "embryonic" or

زراعة الخلايا الجذعية (المكونة للدم) لعلاج الأمراض الدموية (زراعة النقي):

1. الخبيثة: الإبيضاض، الليمفوما.
 2. غير الخبيثة: التالاسيميا، فقر الدم اللاتنسجي.
- حيث تستخلص الخلايا الجذعية من دم المريض نفسه (طعم ذاتي) وهو الأفضل (ويمكن أخذها كما في بقية الزروع من متبرعين أو من دم حبل سري) ثم يعاد حقنها وعند وصولها للنقي تبدأ بالتكاثر وإنتاج خلايا دموية سليمة.
- وهناك حالات قيد التجريب تستعمل فيها الخلايا الجذعية لعلاج داء باركنسون، السكري، وقصور الكبد.....

Stem Cell Collection

BONE MARROW HARVESTING

Operating room —
1 to 2 L from posterior —
iliac crest aspiration
Takes 1 to 2 hours —
Taken directly to —
recipient's room
Pressure dressing on site —
and 24-hour observation
of donor

• PERIPHERAL BLOOD

Granulocyte colony-stimulating
factor (**G-CSF**) or granulocyte-
macrophage colony stimulating
factor (GM-CSF) given SC
(priming)

Collection begins 4 to 5 days later

Leukapheresis for 3 to 4 h

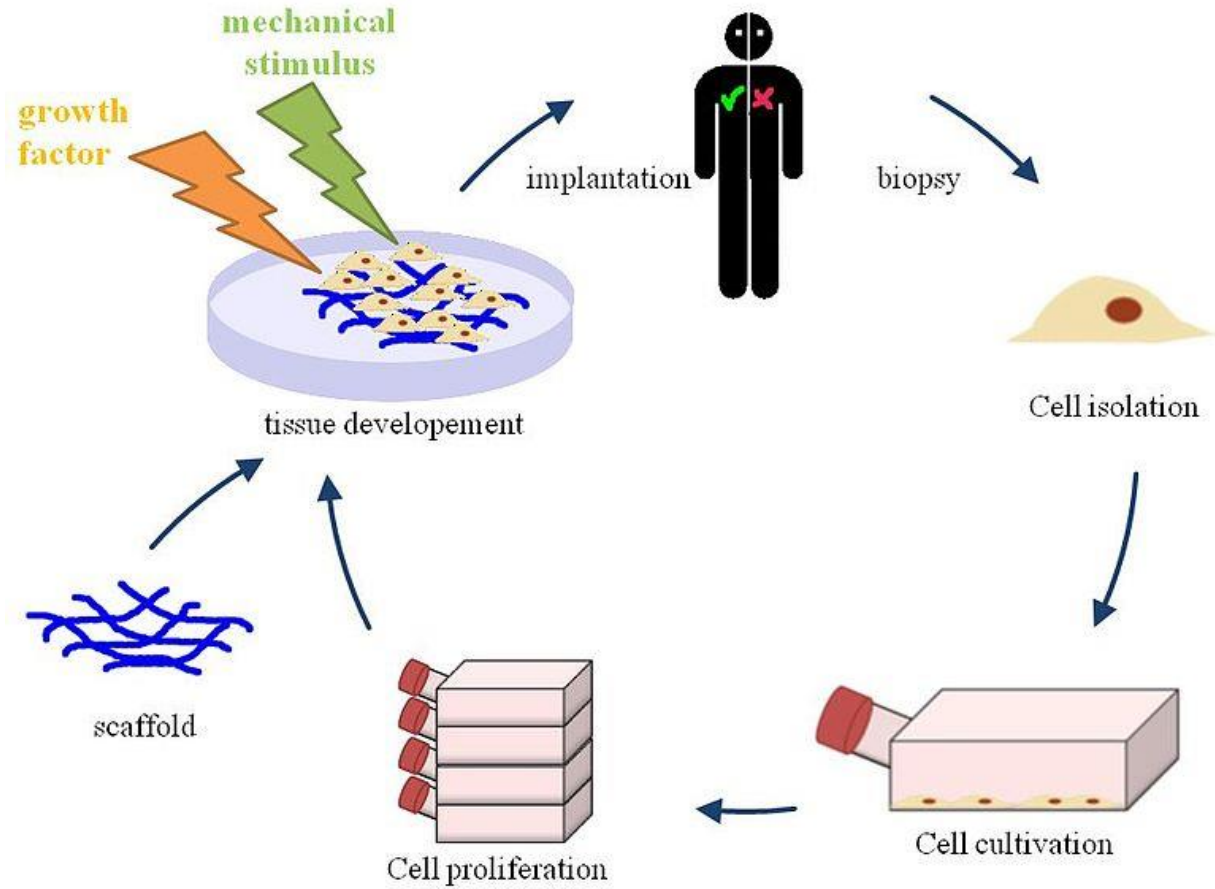
Immediately cryopreserved

Donor observed for hypocalcemia
(citrate infusion)

الهندسة النسيجية

ويتم فيها تطبيق مبادئ الهندسة وعلوم الحياة بهدف انتاج بدائل حيوية تساعد على استرجاع أو تحسين وظيفة بعض الأعضاء. وهي بعبارة أخرى: "تصنيع النسيج بدل نقله":

يتم اخذ خزعة من جسم المريض وعزل الخلايا ثم زرعها أو استنباتها في المختبر لتكاثر وتشكل نسيجاً يمكن تمديد رقعة أضعافاً مضاعفة يعاد زرعها في الجسم. وتستعمل هذه الطريقة سريرياً لتصنيع جلد (لمرضى الحروق الواسعة مثلاً) وما زالت قيد الدراسة والتجريب لإنتاج أنسجة أخرى.



~~زرع الرأس~~

النهاية