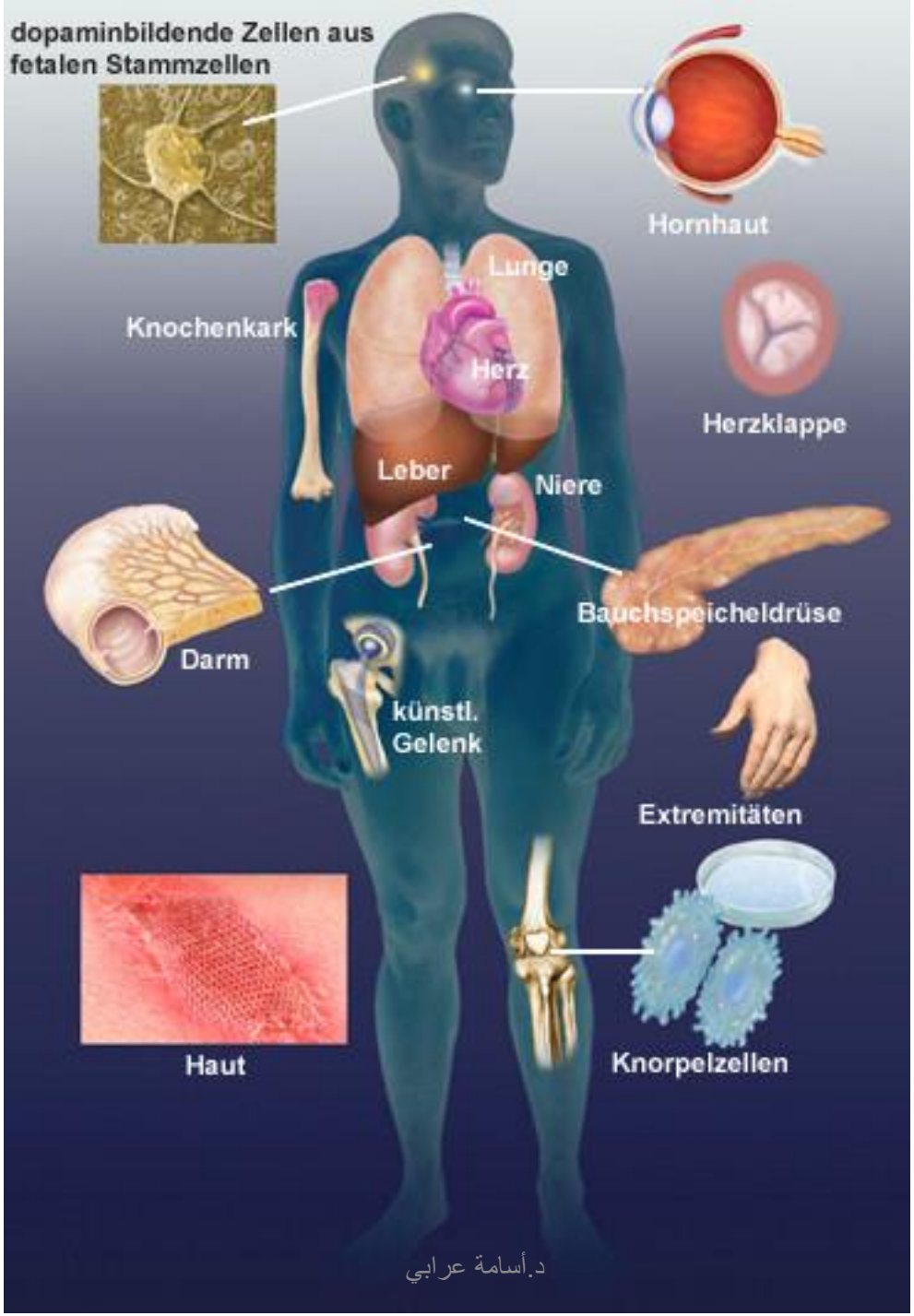
زرع الأعضاء

Organ Transplantation

الزرع 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 يعطي الطعم بـ المتبرعdonor,والمريض الذي يُزرع فيه الطعم بـ المتلقيrecipient
الأعضاء التي يمكن زراعتها حاليا:كلية ,قلب,رئة,كبد,بنكرياس, أمعاء.
النسج:جلد,قرنية,صمامات قلبية.
الخلايا:كمثال على زرع خلايا:خلايا بيتا,الخلايا جذعية.
يعتبر زرع العضو علاجا للقصور النهائي لذلك العضو.ومنذ بداياته الباكرة 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 أضحى زرع الأعضاء الآن اختصاصا مستقلا.


dopaminbildende Zellen aus
fetalen Stammzellen
Hornhaut
Lunge
Knochenkark
Herz
Herzklappe
Leber
Niere
Bauchspeicheldrüse
Darm
künstl.
Gelenk
Extremitäten
Haut
Knorpelzellen

Open Wound Injury and Skin Graft Repair
Anterior View of Thigh
Purulent open wound injury
Graft material meshed then placed over debrided wound and stapled into place
Split thickness skin graft material harvested with dermatome
Stapler
Debrided wound

تصنيف الزروع:

أولا:حسب العلاقة الجينية بين المتبرع والمتلقي:

1. **طعم ذاتيAutograft:المتبرع هو المتلقي:زرع جلد,زرع جارات الدرق,زرع نقي.**
2. **طعم إسويIsograft:بين شخصين متطابقين جينيا كما في التوائم الحقيقية.**
3. **طعم خَيفيallograft:وهو أكثرها إجراءا,ويتم بين شخصين من نفس النوع أي من إنسان لإنسان غير متطابقين جينيا.**
4. **الطُعْم الأَجْنَبِيّ (طُعْمٌ غَيرَويّ) 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,ولايحصل ذلك في الذاتي والإسوي.

والمستضدات الرئيسة المسؤولة عن هذا الرفض عند الإنسان تدعى مستضدات الكريات البيض (HLA) *human leukocyte antigen* 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 منوّاة.

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 بآليتين:

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,أوتشكلت بعد الزرع.ترتبط الأضداد بمستضدات المعطي ويتفعل شلال المتممة ويبدأ حل الخلايا.

ومع أن مستضدات الزمر الدموية ABO system لاعلاقة لها بـ HLA فإنها يمكن أن تسبب رفضا خلطيا

2. خلوية:وهوالأكثر حدوثا وتتواسطه الليمفاوية التائية.

وإن الرفض عملية معقدة تساهم فيها الليمفاويات التائية والبائية والبلاعم والسيتوكينات حيث يحدث فيها تفاعل التهابي موضعي يسبب تأذيا 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 أولا:**
- **الرفض فوق الحاد : عندما ترتبط مستضدات الـ Anti-HLA المكونة سابقاً إلى بطانة الطعم الغيري وتبدأ سلسلة من الحدثيات 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 تواسط 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 متواسط مناعياً يتميز باستعادة الوظيفة الكلوية فيه بشكل جيد بعد العلاج .

الرفض الحاد : يعتبر الرفض الحاد متواسط خلويا 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 تناقصاُ في الإرواء دون أن ينقطع ، يتم تأكيد التشخيص بإجراء خزعة بالإبرة عبر الجلد ، هنالك طريقيتن أساسيتين للمعالجة هما : الميتيل بريدنيزولون عالي الجرعة أو المستحضرات المضادة للمفاويات .

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

الكبت المناعي
immunosupression

بعد كل عملية زرع عضو خيفي يجب إعطاء أدوية كابتة للمناعة immunosuppressive agents تجنبا لحدوث الرفض,وهناك العديد من الأدوية الكابتة للمناعة يتم إعطاؤها معا ضمن بروتوكولات عديدة .

أهم الأدوية الكابتة للمناعة:

السيكلوسبورين (Sandimmune , Neoral , Gengraf) : لقد اعتبر تطور واستخدام السيكلوسبورينات أحد أهم التطورات المميزة في زرع الأعضاء ، هذا العنصر هو ببتيد حلقي فطري صغير يحصر تفعيل الخلية T ويثبط تكاثرها مع تثبيط انتاج الإنتيرلوكين2.

Sirolimus ,Tacrolimus ,Prednisone or methylprednisolone,

Azathioprineأزاثيوبورين(للمرضى فوق الخمسين)

أضداد الخلايا التائية المتعددة النسائل,الأضداد وحيدة النسيلة.

اختلاطات كابتات 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

مصدر الطعم

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

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

وتمتاز هذه الطريقة بأن الطعم أوالعضو المقطوف لايحتاج لحفظ بل مباشرة يستأصل العضو من المعطي ويغسل ثم يزرع وبهذا نقلل فترة حرمان العضو من التروية.

2. المعطي الميت دماغيا:

الموت الدماغي :توقف غير عكوس في وظيفة الدماغ وجذع الدماغ,بينما تستمر فقط وظيفة الدوران العفوية ,ويغيب التنفس العفوي الذي يتم التعويض عنه بالتهوية الآلية.

أسباب موت الدماغ:

رضوض الدماغ, والرضوض الواسعة.-

الحوادث الوعائية الدماغية.-

- أورام الدماغ والتهاب السحايا وخراج الدماغ .

أسامة عرابي

تشخيص موت الدماغ:

سريرياً :

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 .

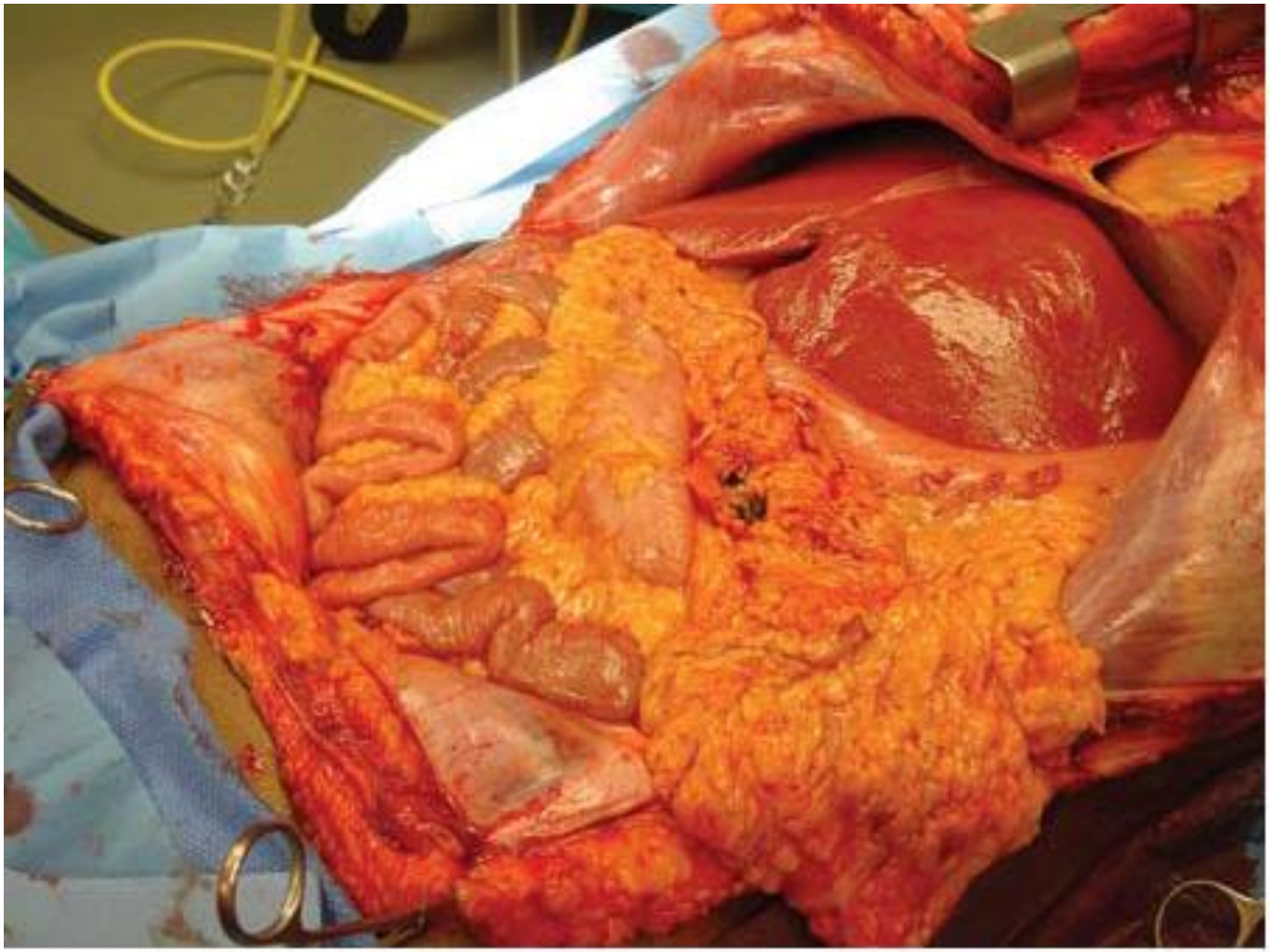
انسمام دوائي (باربيتورات) .

غدي صماوي (نقص سكر الدم ، فرط البولة الدموية) . التهاب دماغ أو التهاب سحايا .

د.أسامة عرابي

- **حينها يقر الموت الدماغي لجنة طبية ثلاثية لايوجد فيها طبيب زراعة أعضاء.**
- **في حال كون الميت دماغياً موافق مسبقا 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 أجراء 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 لاحاجة 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 .**
- **نجري 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 .**

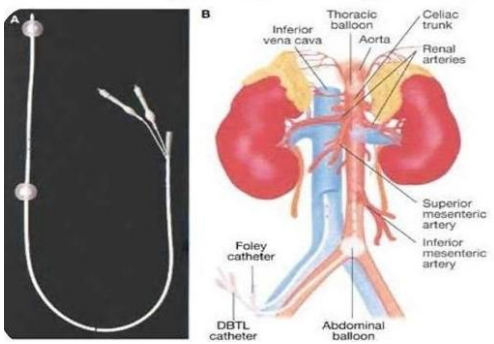


Source: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, Pollock RE: *Schwartz's Principles of Surgery, 9th Edition:* http://www.accessmedicine.com

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

- يمكن أخذ الطعوم الشريانية من الحرقفي الأصلي وفروعه .
- وأخيرا طعوم عظمية .. ثم يغلق الصدر والبطن .
- قد تستأصل القرنيتان .
- أحياناً 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 العلميات 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 القرنيتين وصمامات القلب ، إضافة للطعوم الجلدية والعظمية (طعوم نسيجية) وكذلك يمكن أخذ الكليتين .
- يتم تبريد الكليتين قبل القطف عبر قثطار 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 PTزمن الترومبوبلاستين الجزئي PTT , ، , سرعة التثفلESR .**
- **تحري وجود التهاب كبد فيروسي أو إيدز,لأن كابتات 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 لايلتزم 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 أعرضية) ، 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 نجَم 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 نزف وتخثر، 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 نجري MS/CTتصوير مقطعي محوسب متعدد الشرائح للكلية وأوعيتها, كما نجري ومضان كليتين لتحديد الوظيفة الكلوية لكل منهما .**
- **اختبار التصالب Cross Match : بين لمفاويات المعطي ومصل الأخذ .**
- **كما يجب نفي وجود إنتان أو ورم لا أعراضي في العضو المراد التبرع به حتى لو لم تكن الأعراض ظاهرة عليه لأن مثبطات المناعة التي سيتناولها الآخذ 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 اللابدة 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 أورا الدماغ البدئية (عدا اللمفوما) ، والسرطانة اللابدة .
- 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.

أسامة عرابي

- **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 يقطف 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 وطرد 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 .**

د.أسامة عدابي

- **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 خارجيا, وأيضا داخليا 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 فلابد 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

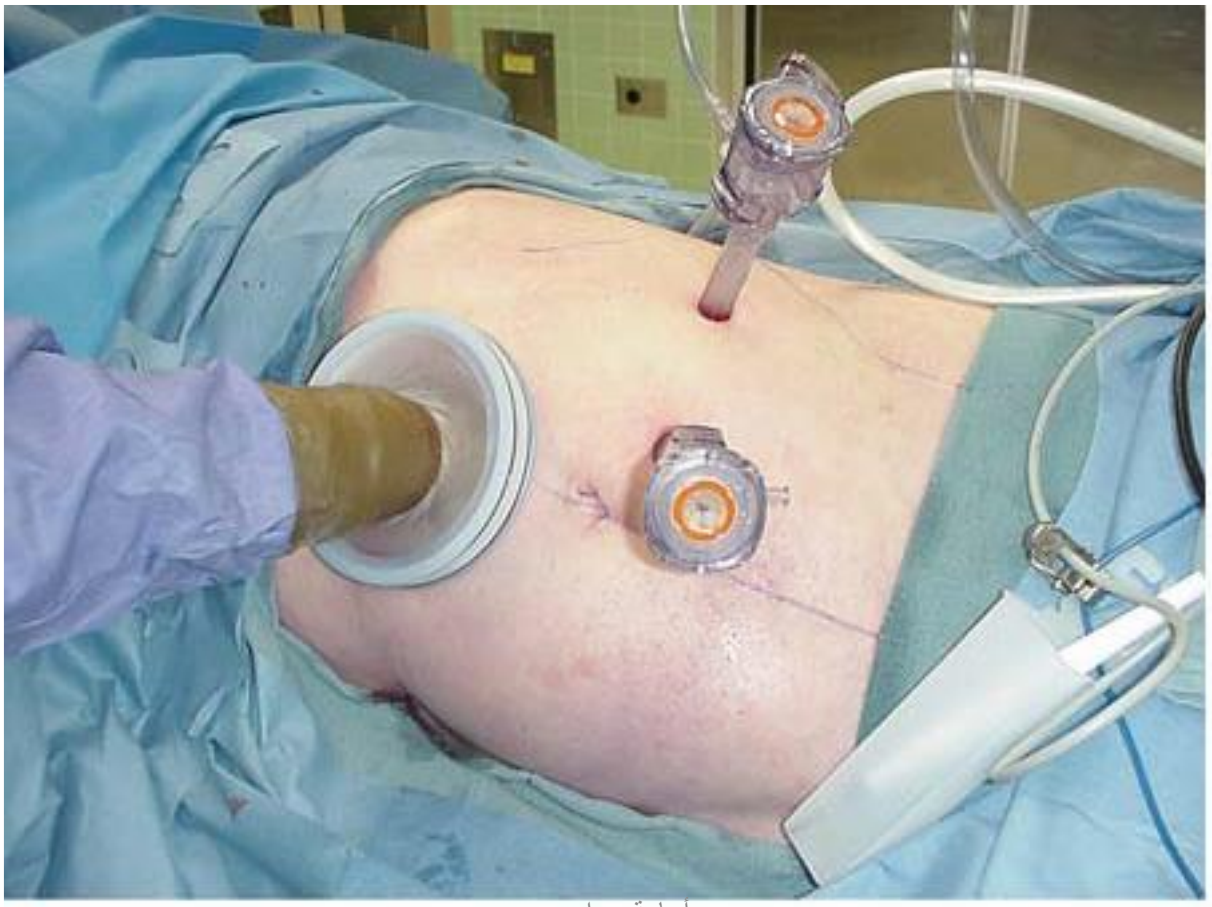
د.أسامة عرابي

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

زرع الكلية

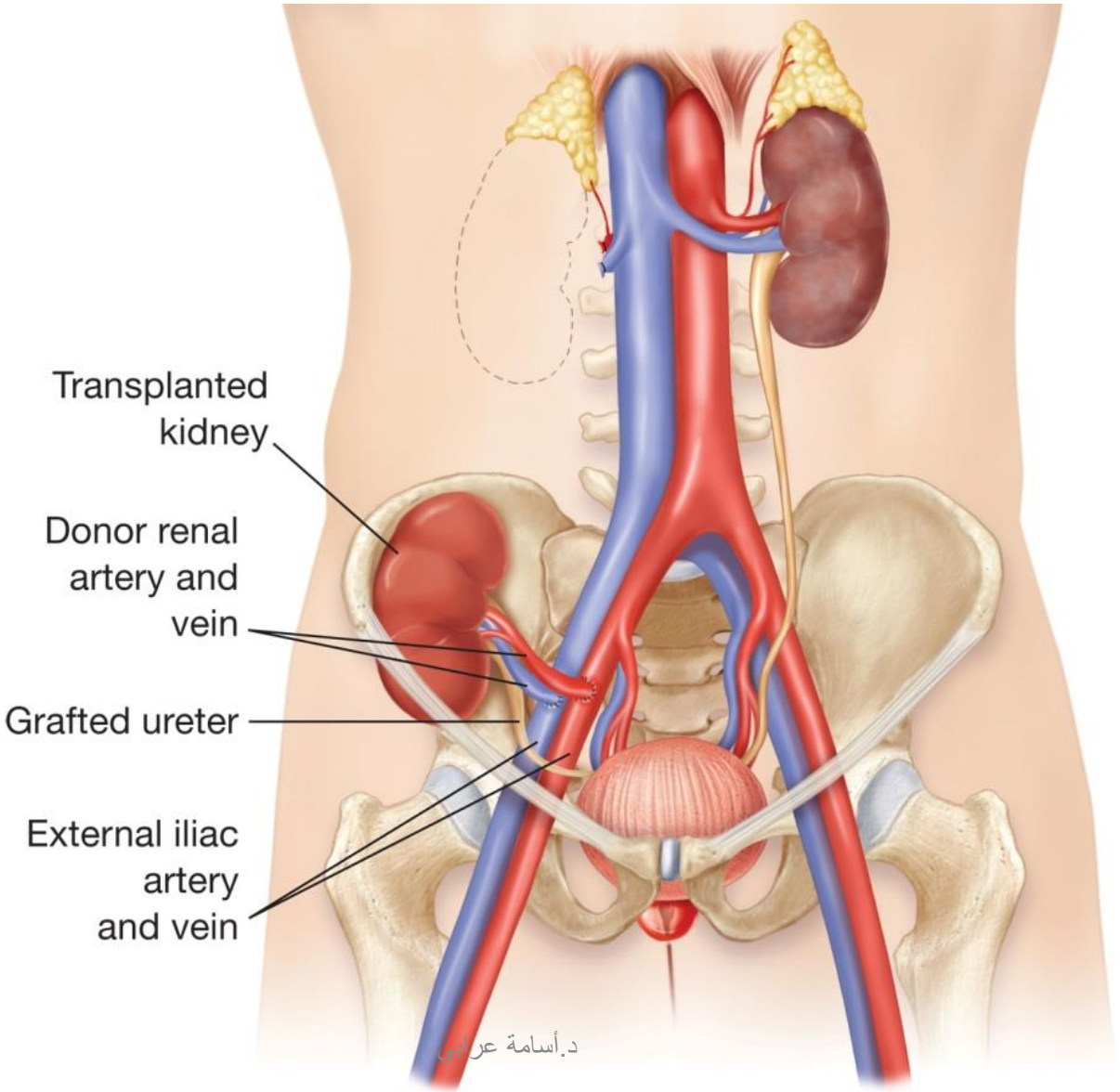
تؤخذ الكلية من متبرع حي أوميت دماغيا أودورانيا.

يمكن بل من المفضل أخذ كلية المتبرع الحي بالجراحة التنظيرية.



A

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

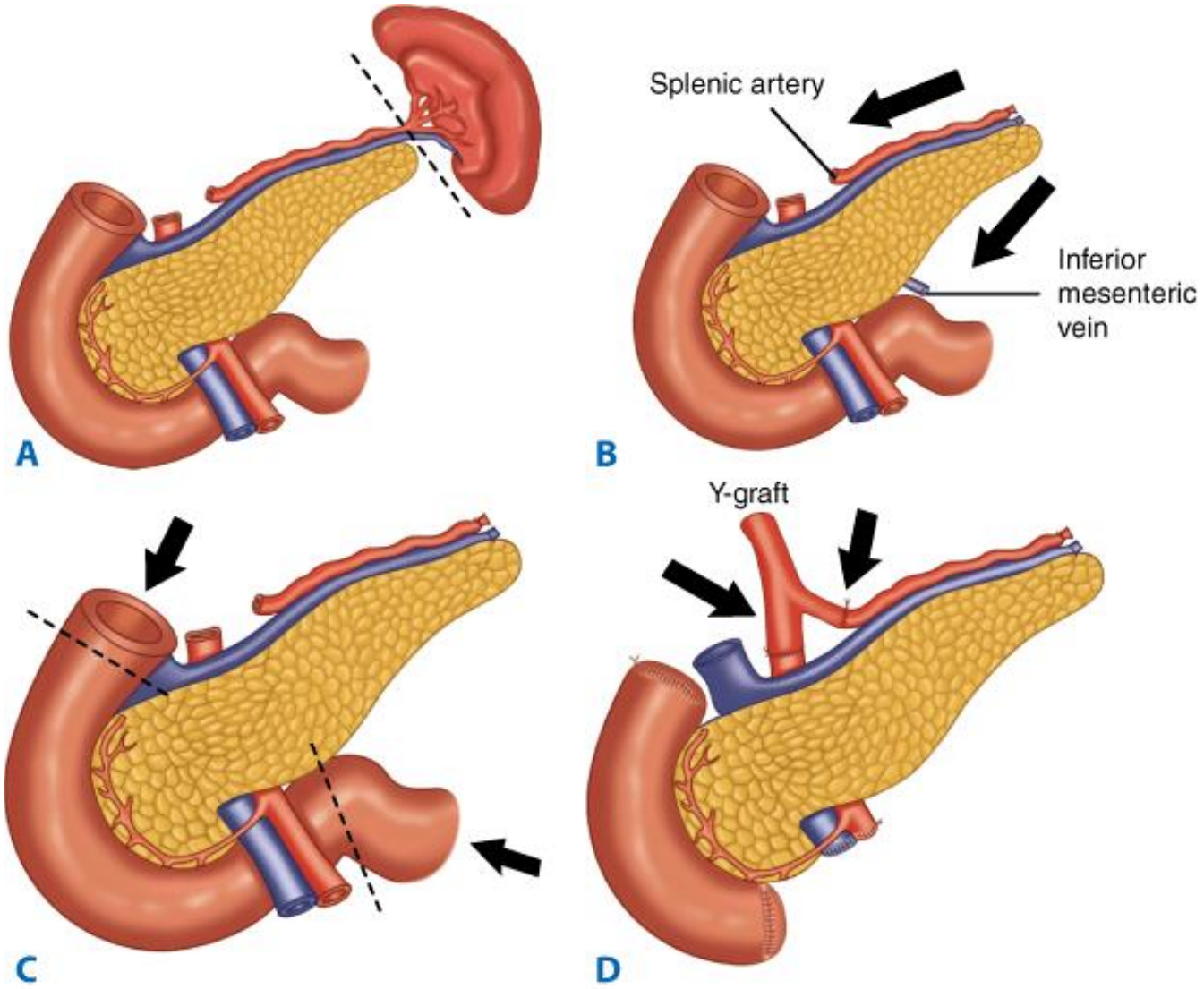


زرع المعثكلة

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

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

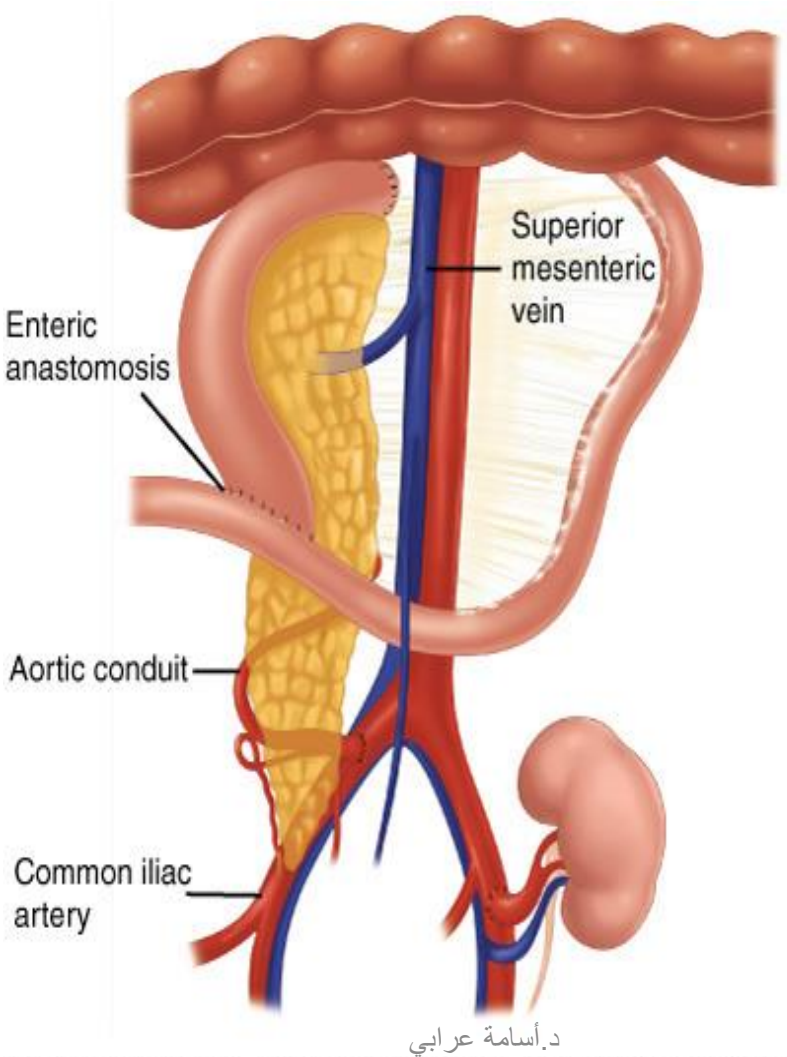
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



Source: 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.

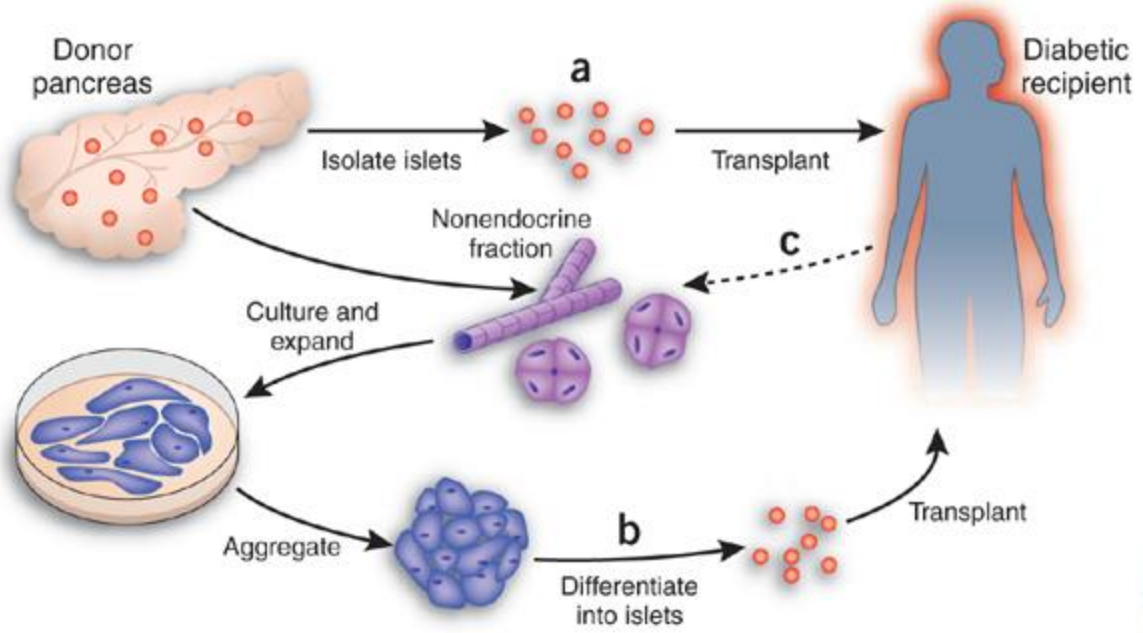
زرع بنكرياس وكلية

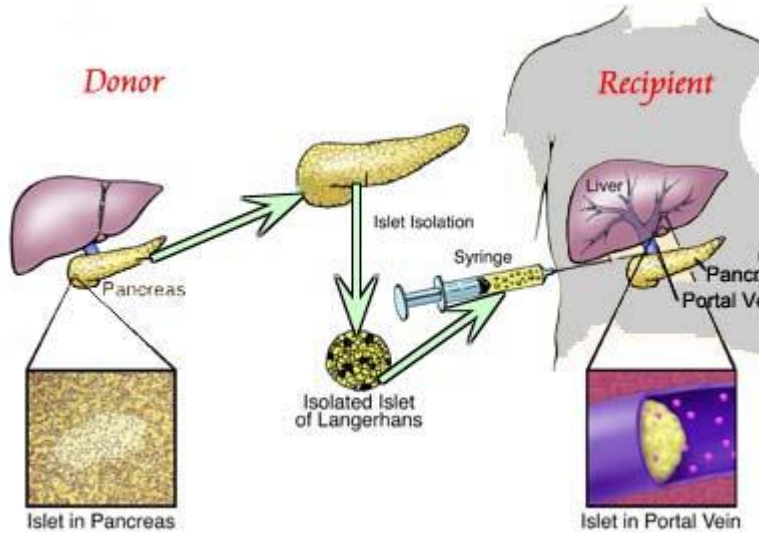


Source: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB,

زرع جزر الخلايا المعثكلية

ما تزال تجريبية ولم تحصل حتى الآن على قبول واسع ، يتم عزل خلايا الجزر المعثكلية وحقنها ضمن وريد الباب لكي تتزرع 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،وهنالك عدد من التجارب السريرية التي تجرى حالياً .





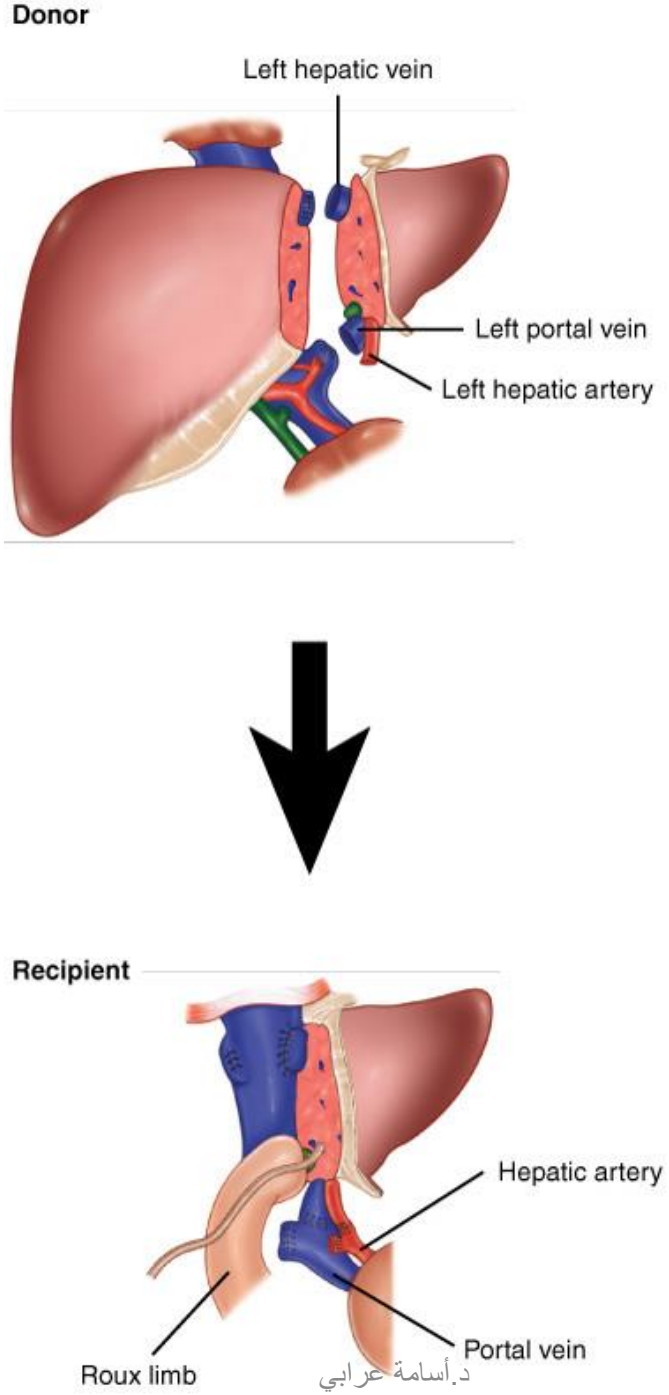
زرع الكبد

يزرع الكبد عادة في موضعه(سَوِيُّ المَوْضِع)

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

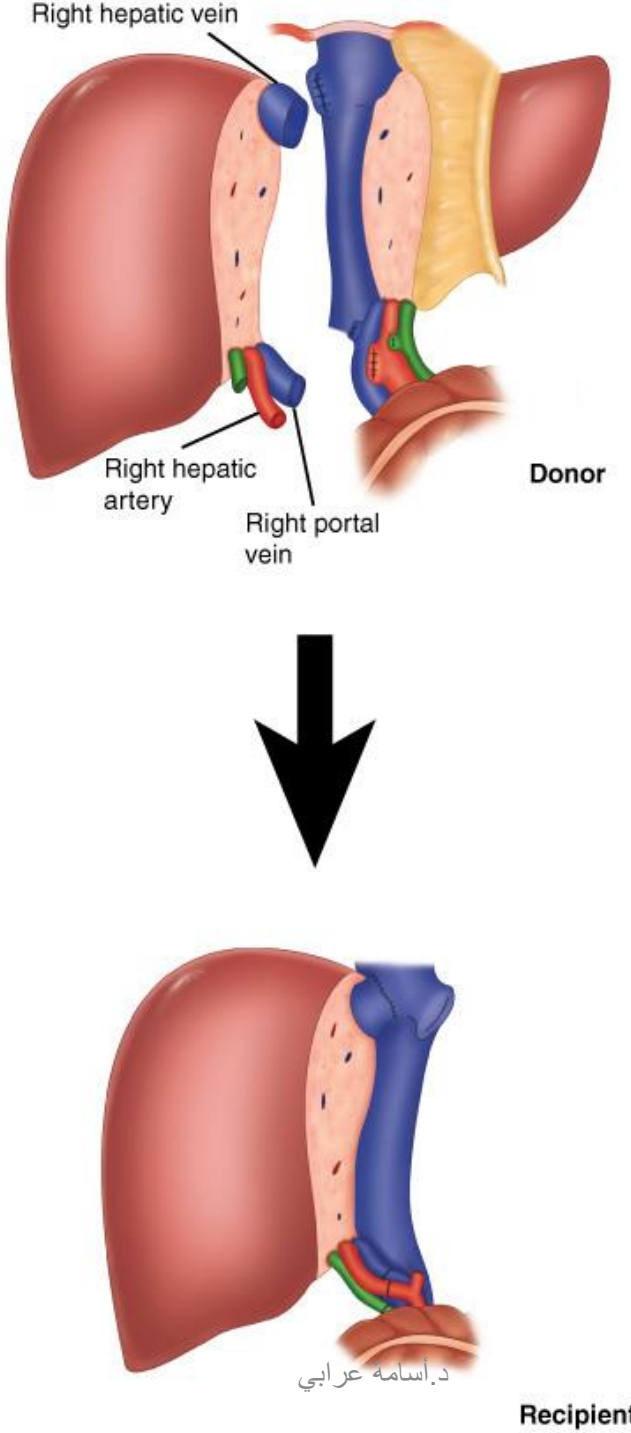
2.زرع الكبد من المتوفى(ميت دورانيا) أو الميت دماغيا:يمكن زرعه كاملا أو شطره شطرين Split-Liver Transplants: فص أيسر نزرعه لطفل وفص أيمن نزرعه لبالغ.

في زرع الكبد بكافة أشكاله يجب دوما استئصال كبد الآخذ.



Source: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB,

د.أسامة عرابي



د.أسامه عرابي

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

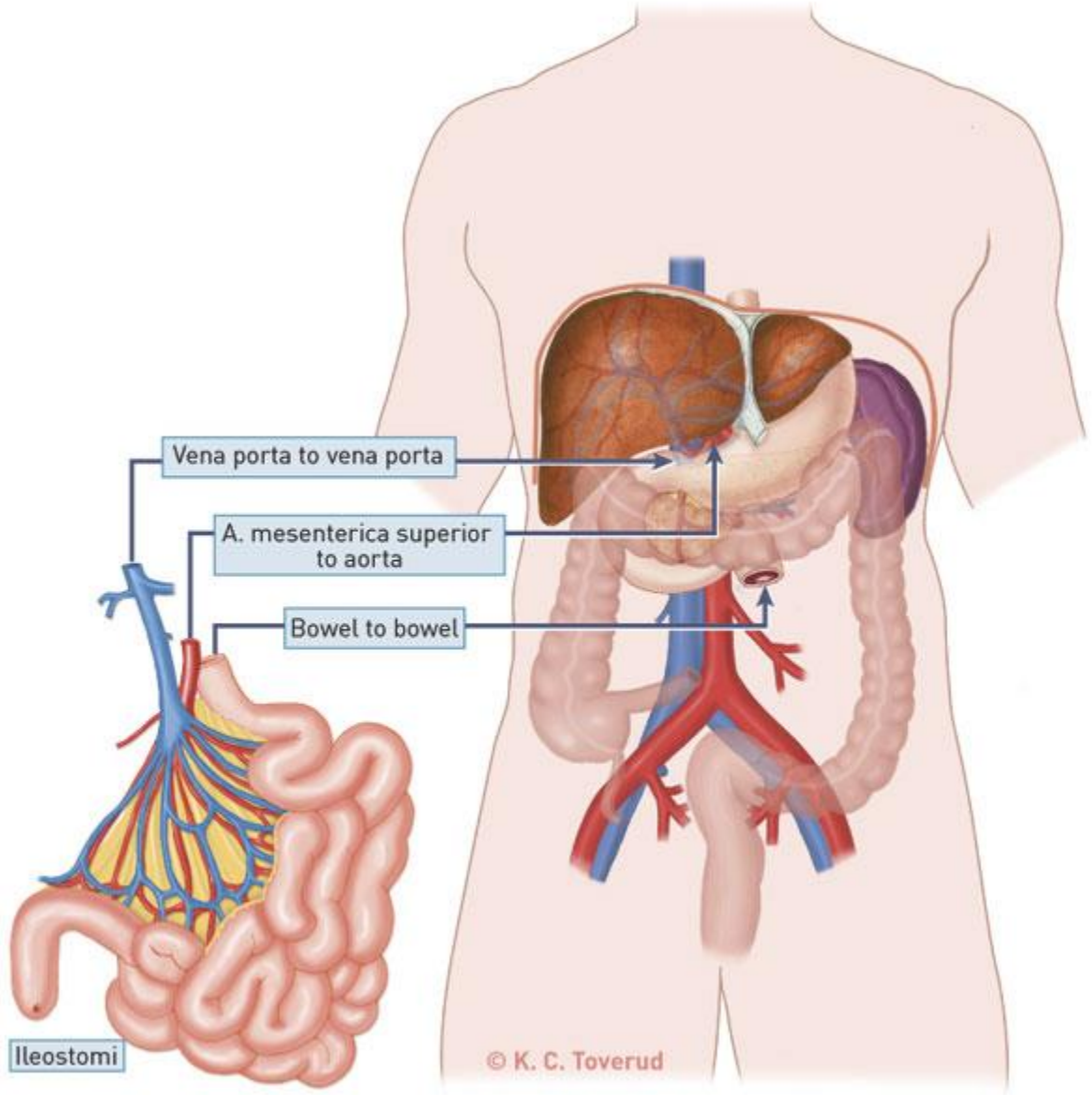
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

زرع الأمعاء

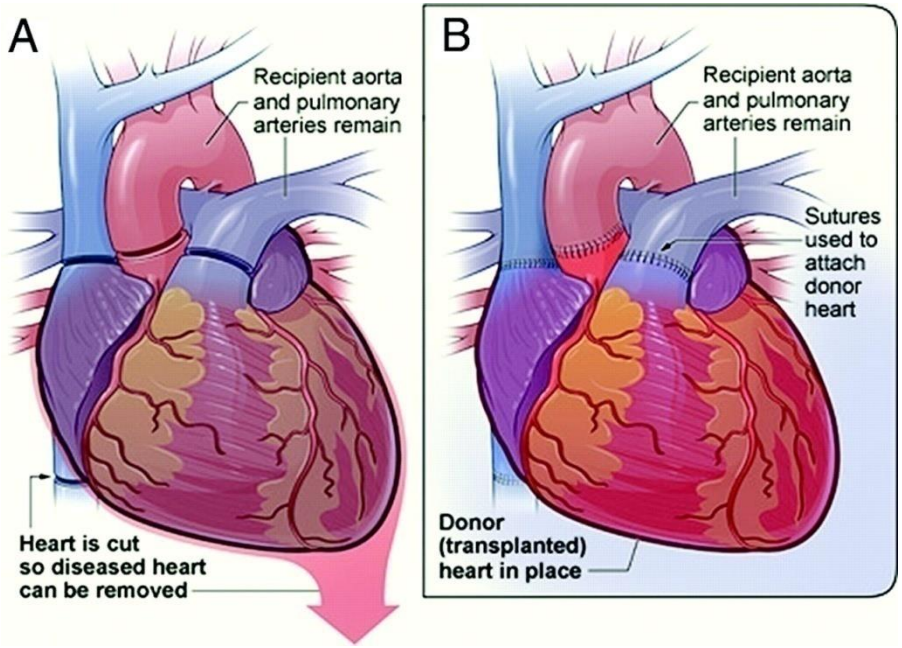
الإستطباب:القصور المعوي الموثق.وفي حال وجود قصور كبدي مرافق تزرع مع الكبد,وهناك حالات يزرع معهما البنكرياس.

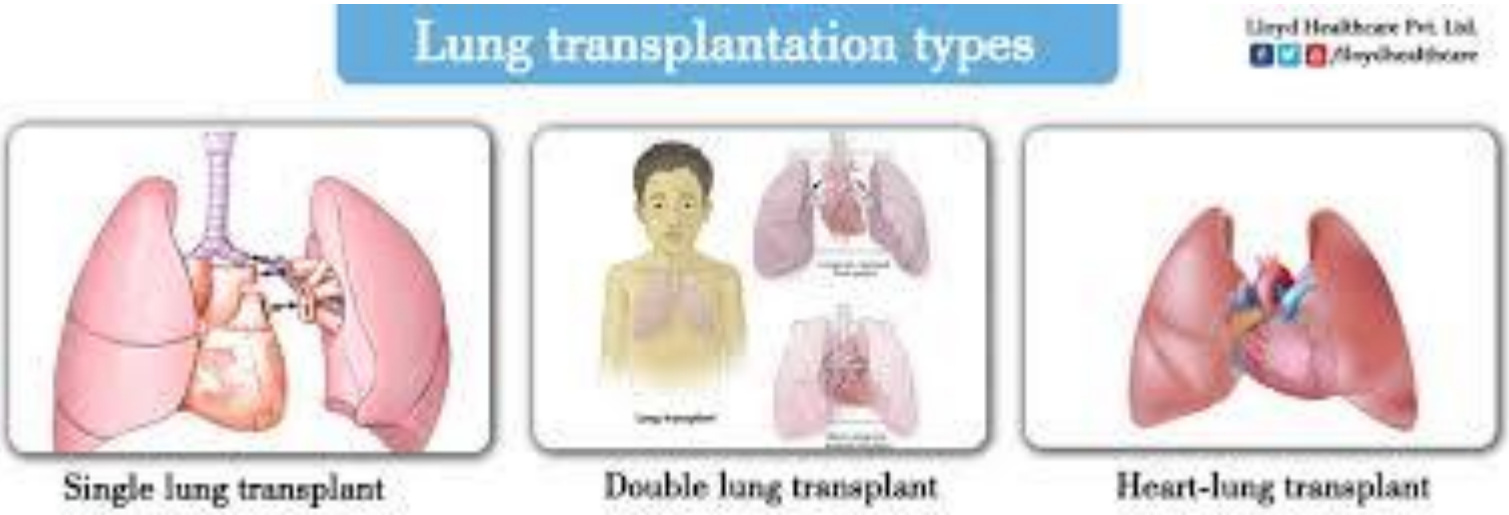
تؤخذ الأمعاء من متبرع حي (200سم),أو ميت دماغيا أو دورانيا:وهنا نقطفها لوحدها أومع الكبد ,أو كتلة واحدة مع المعدة والعفج والمعثكلة والكبد ثم نفصلها تحت ظروف التخزين البارد.

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.


Vena porta to vena porta
A. mesenterica superior to aorta
Bowel to bowel
Ileostomi
© K. C. Toverud

زرع القلب والرئة
وكلاهما يزرع في موضعه(سَوِيُّ المَوْضِع)
يؤخذ القلب طبعا من ميت دماغيا أو دورانيا.
أما الرئة فيمكن أن تؤخذ بالإضافة لما سبق من متبرع حي.
أهم استطبابات زرع القلب:قصور القلب بمراحله النهائية
أهم استطبابات زرع قلب- رئة:ارتفاع توتر رئوي مع قصور قلب أيمن.
أهم استطبابات زرع الرئة(فقط):ارتفاع التوتر الرئوي دون وجود قصور قلب أيمن, COPD,تليف الرئة.




Lung transplantation types
Lloyd Healthcare Pvt. Ltd.
Single lung transplant
Double lung transplant
Heart-lung transplant

زرع القرنية

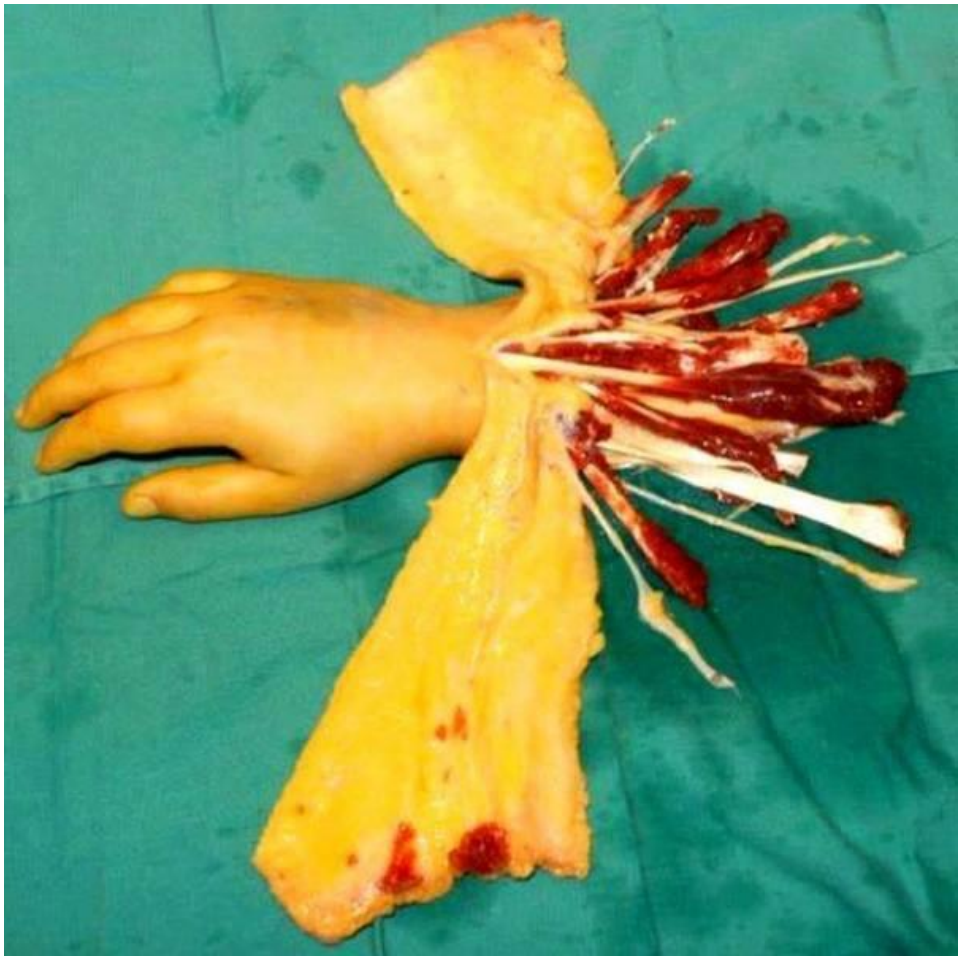
هي العملية الاكثر انتشارا ونجاحا من بين عمليات زرع الأعضاء والأنسجة.

الاستطبابات:كثافة القرنية,القرنية المخروطية....

تؤخذ القرنية من متبرع ميت دورانيا(جثة)أوميت دماغيا,وتجرى تحت التخدير الموضعي غالبا ولاحاجة لكابت مناعة بعدها .

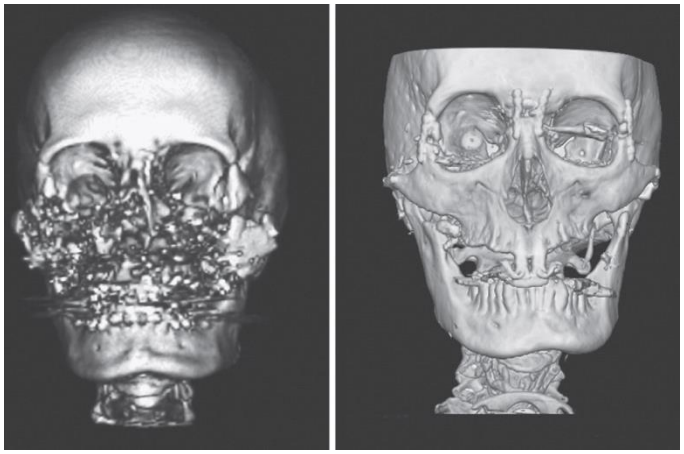
زرع مركب نسيجي:Composite Tissue Transplantation

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



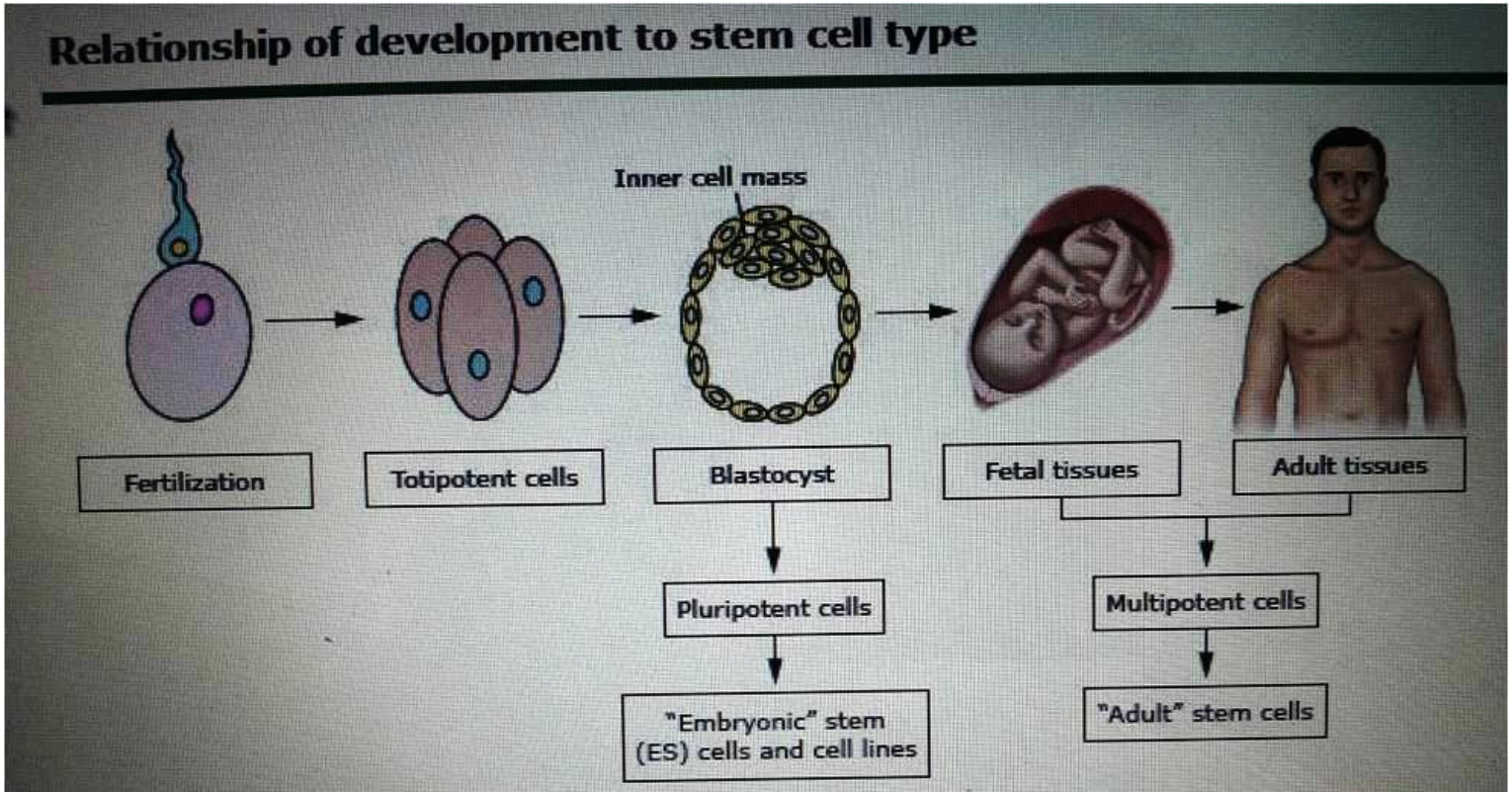
- **2.زرع وجه:**

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



زرع 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 :



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

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

1.الخبيثة:الإبيضاض ,الليمفوما.

2,غير الخبيثة:التالاسيميا, فَقْرُ الدَّمِ اللاتَنَسُّجِيُّ.

حيث تستخلص الخلايا الجذعية من دم المريض نفسه(طعم ذاتي)وهو الأفضل وذلك بعد التحريض بـ العامِلُ المُنَبِّهُ لمُسْتَعْمَرات المحببة

Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF)

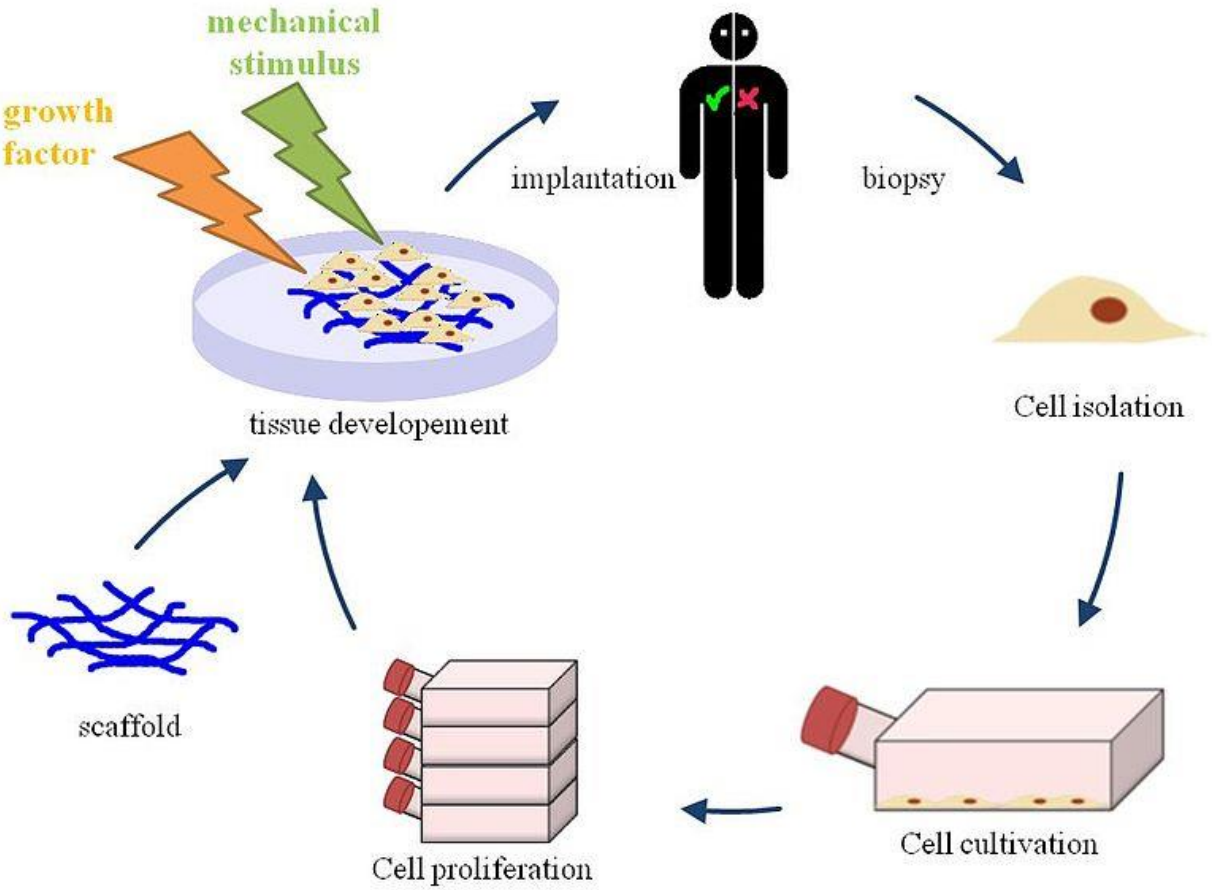
(ويمكن أخذها كما في بقية الزروع من متبرعين أو من دم حبل سري) ثم يعاد حقنها وعند وصولها للنقي تبدأ بالتكاثر وإنتاج خلايا دموية سليمة.

وهناك حالات قيد التجريب تستعمل فيها الخلايا الجذعية لعلاج داء باركنسون,السكري, وقصور الكبد.....

الهندسة النسيجية

ويتم فيها تطبيق مباديء 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 cultivationفي المختبر لتتكاثر وتشكل نسيجا يمكن تمديد رقعته أضعافا مضاعفة يعاد زرعها في الجسم.وتستعمل هذه الطريقة سريريا لتصنيع جلد (لمرضى الحروق الواسعة مثلا) ,ومازالت قيد الدراسة والتجريب لإنتاج أنسجة أخرى.



زرع الرأس

النـهايـة