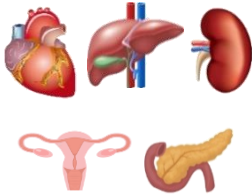


Dárcovský a transplantační program v ČR

Telecká L, Hlavňovská M, Lukešová J

TC v ČR – jaké orgány lze transplantovat?

IKEM



MOTOL



PLZEŇ



HRADEC
KRÁLOVÉ



OSTRAVA



OLOMOUC



BRNO



KOORDINAČNÍ STŘEDISKO
TRANSPLANTACÍ

Tkáně – srdeční chlopně, kosti, oční rohovka, kůže

Koordinační středisko transplantací

- **Zřizovatel**

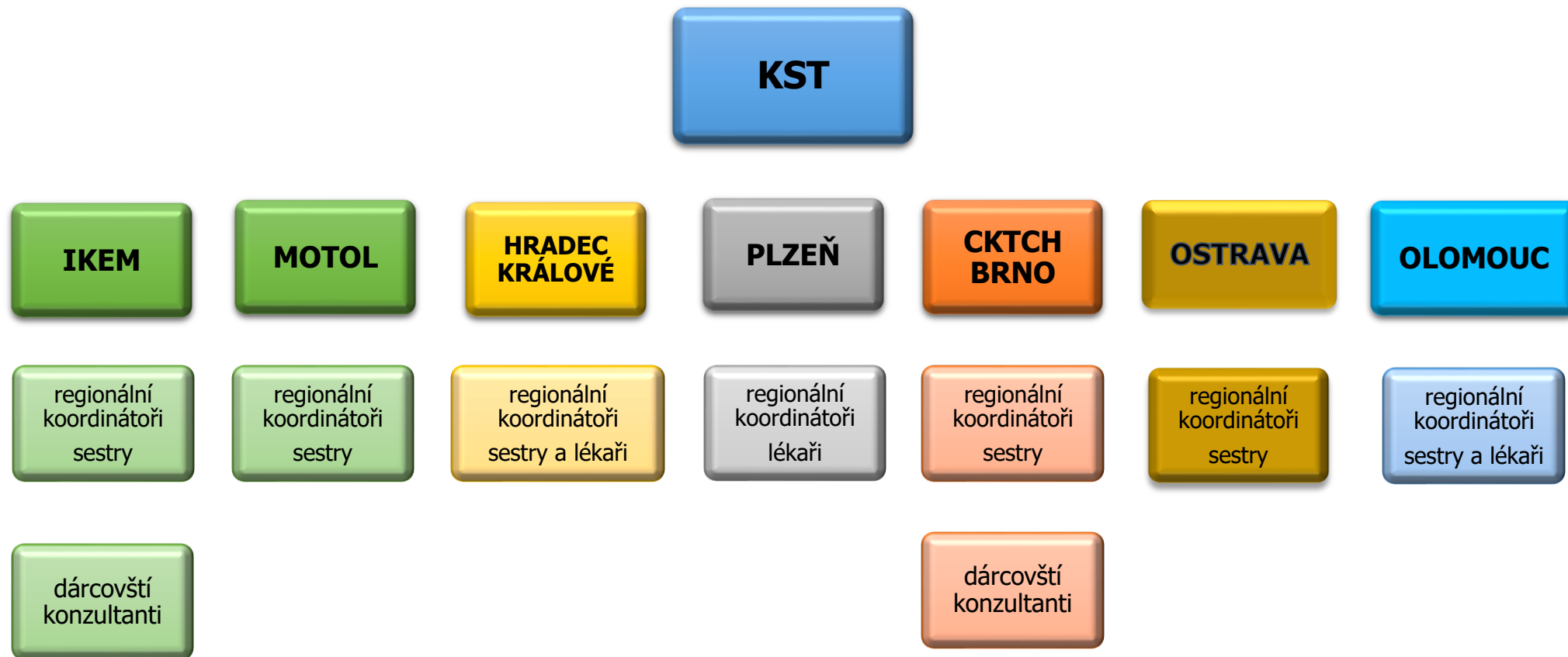
Ministerstvo zdravotnictví ČR

(zajištěna naprostá nezávislost na jednotlivých TC)

- **Hlavní úkoly**

- správa Národní čekací listiny
- evidence provedených odběrů a transplantací
- koordinace odběru orgánů a tkání na národní i mezinárodní úrovni
- alokace orgánů k transplantaci
- finanční náhrady pacientům a jejich rodinám

TC v České republice



Legislativní rámec

- **Zákon 285/2002 Sb.**
 - = zákon o darování, odběrech
- a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů
 - **(tzv. transplantační zákon)**

Modely právní úpravy odběru orgánů

tzv. opt-out model

= princip presumovaného souhlasu
např. ČR, Rakousko, Španělsko,...
Nově VB, Nizozemí

tzv. opt-in model

= princip presumovaného nesouhlasu
např. SRN, USA...

Praxe v České republice:

Potencionálním dárce orgánů a tkání se po smrti stává každý,
kdo za svého života nevyjádřil nesouhlas a nebyl zaregistrován v **NROD**
(Národní registr osob nesouhlasících s posmrtným odběrem tkání a orgánů)

Další právní aspekty

- **finanční kompenzace rodině zemřelého dárce**
 - příspěvek na pohřebné ve výši 5000 Kč
 - pojišťovnou hrazený převoz zemřelého do místa pohřbu
- **nárok na náhradu výdajů a ušlého zisku u žijících dárců**
- **nemocnici indikující zemřelého dárce náleží 12 000 Kč za každého příjemce**

Další právní aspekty

„Transplantační zákon“ ukládá všem zdravotnickým zařízením:

- povinnost informovat o potenciálním dárci příslušné TC
- povinnost informovat o předpokládaném odběru a jeho rozsahu osoby blízké dárci orgánů a učinit o tom patřičný zápis do zdravotnické dokumentace
 - *to však neznamená povinnost zajistit jejich souhlas*
 - *tato povinnost je uložena jen v případě nezletilých dárců a osob nesvéprávných, kde zákon ukládá zajistit písemný souhlas rodiče či zákonného zástupce s odběrem orgánů*

Další právní aspekty

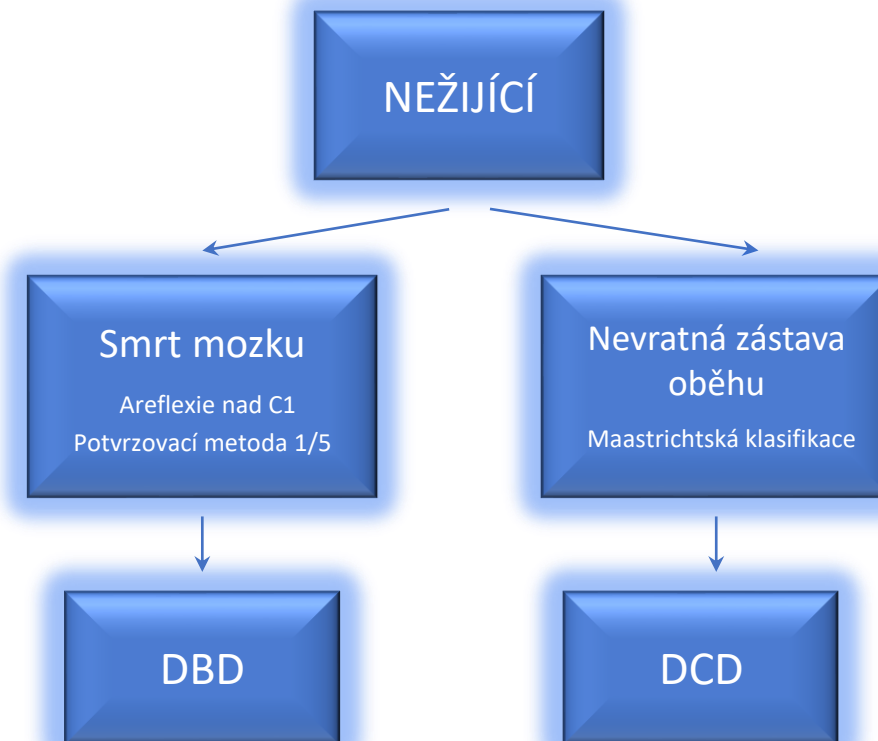
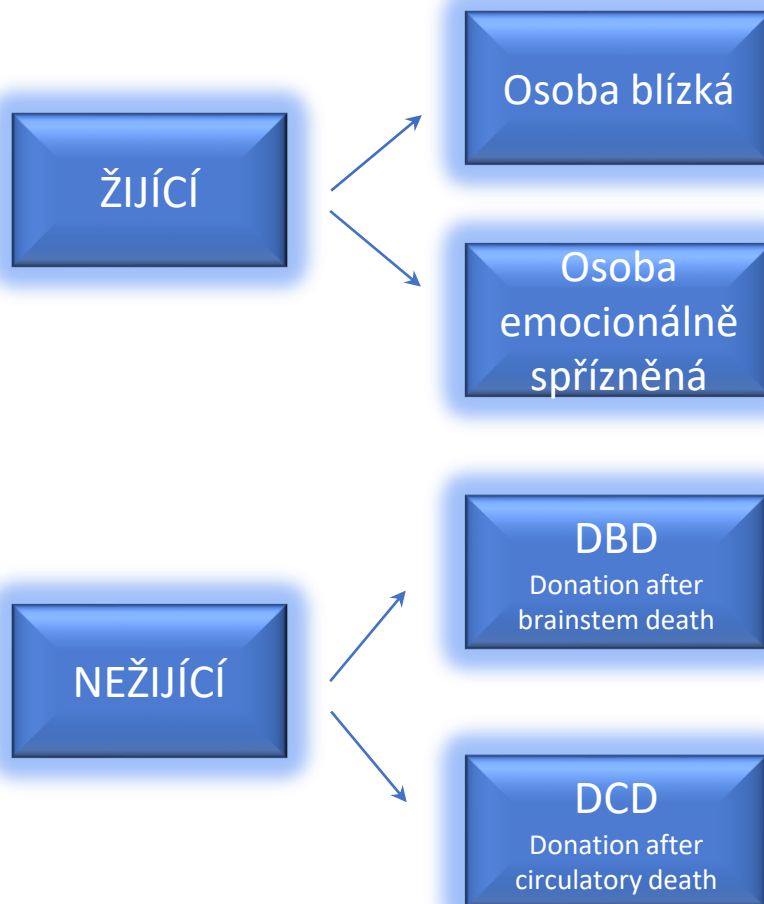
Cizinci:

- povinnost informovat o předpokládaném odběru a jeho rozsahu osoby blízké dárce orgánů a učinit o tom patřičný zápis do zdravotnické dokumentace
 - to znamená **povinnost zajistit souhlas**

Dárcovský a transplantační program

- úspěšnost dárcovského programu závisí na jeho celospolečenském vnímání
- existuje přímá úměra mezi postojem k dárcovskému programu a stupněm informovanosti / edukace
- Španělsko jako celosvětový leader v DBD i DCD
 - ~ 80% zdravotníků považuje dárcovský program za prospěšný

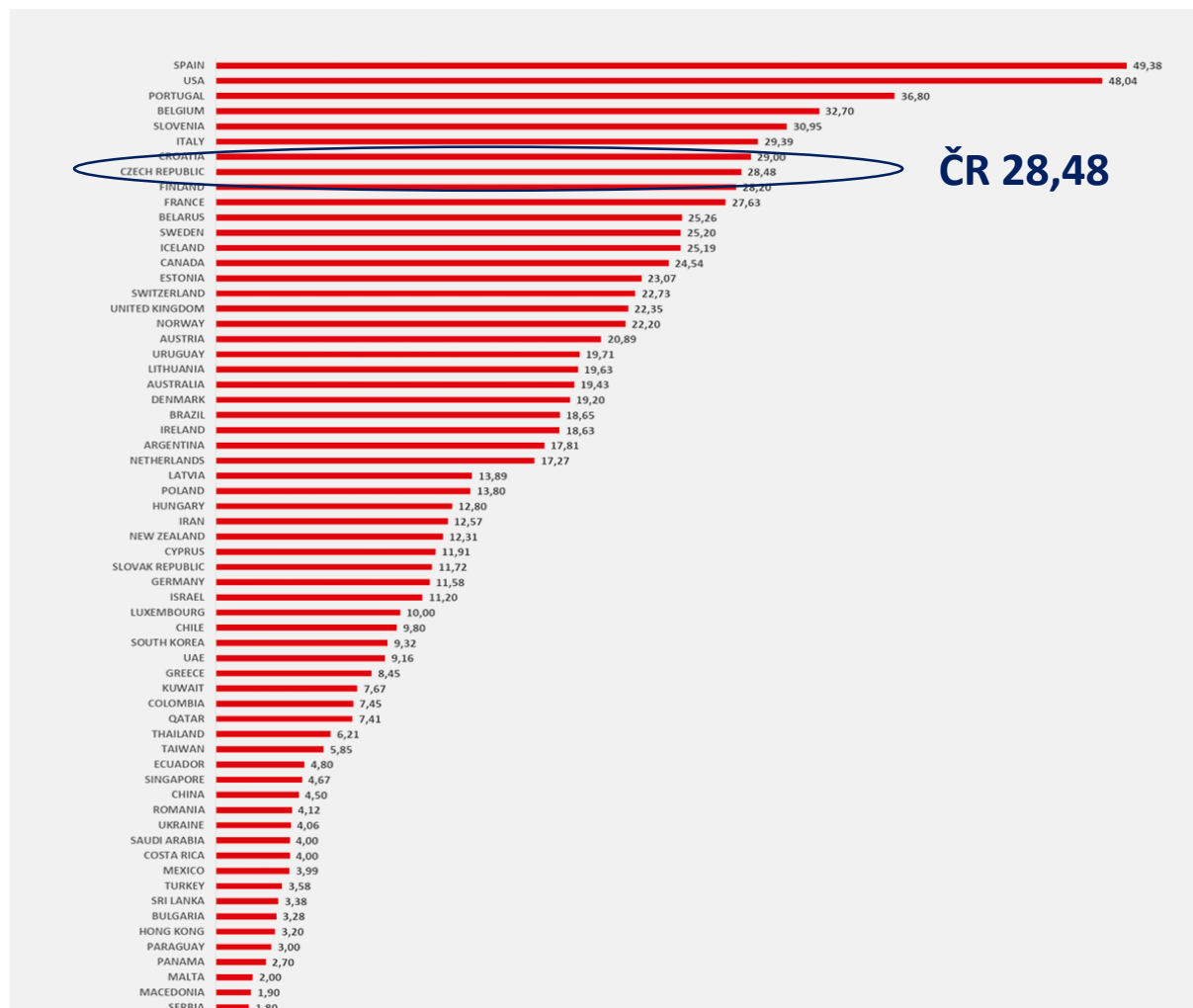
Kdo se může stát dárce...



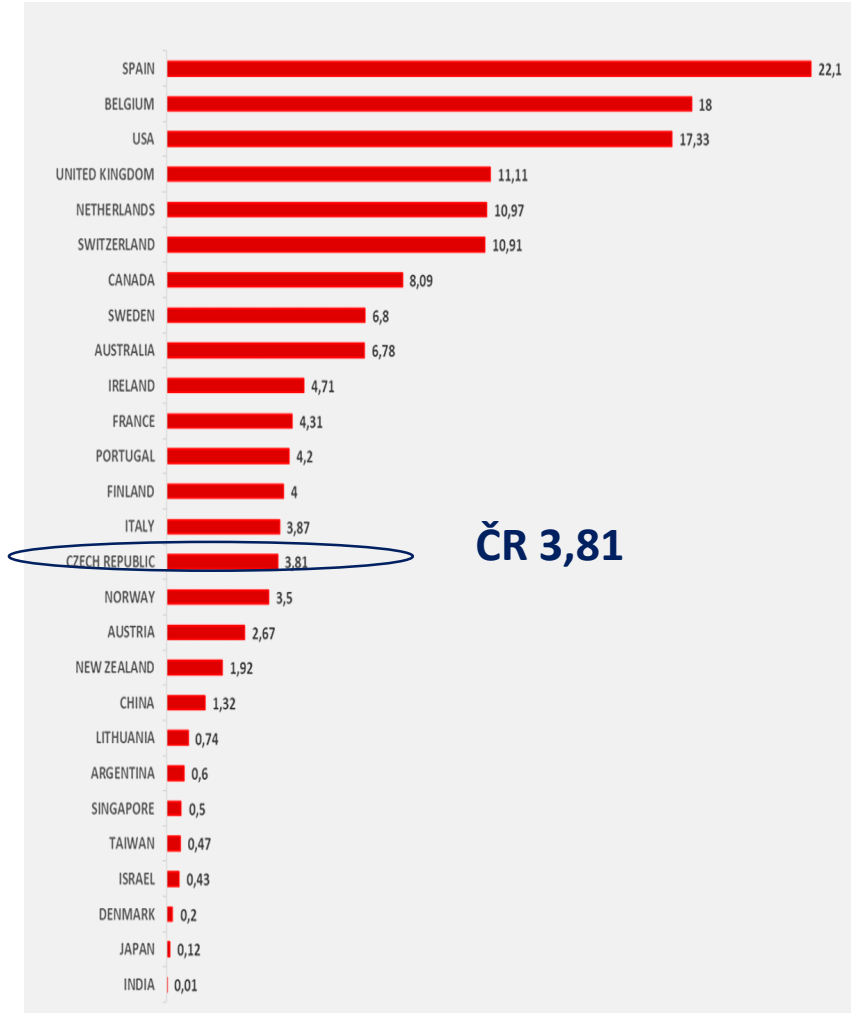
Maastrichtská klasifikace DCD dárců

Kategorie		Kontrolovaný	Poznámka
I	tzv. přivezený zemřelý	ne	neužívá se
II	neúspěšná resuscitace	ne	
III	přechod na paliativní léčbu v podmínkách intenzivní péče	ano	nejčastější
IV	zástava oběhu po dg. smrti mozku	ano	
V	zemřelý v nemocnici mimo JIP	ne	v ČR není legislativně možné

WORLDWIDE ACTUAL DECEASED ORGAN DONORS 2023 (PMP)



WORLDWIDE ACTUAL DONORS AFTER CIRCULATORY DEATH 2023 (PMP)



Žijící dárce

Může darovat **párový orgán**
(ledvinu, plicní lalok)
nebo **část orgánu** (játra)



Výhody transplantace od žijícího dárce

- možnost načasování transplantace ledviny ještě před zahájením dialyzačního programu (tzv. preemptivně)
- naplánování operace přesně podle potřeb pacienta
- dokonalá příprava a vyšetření dárce i příjemce
- krátká doba studené ischemie (= časový interval od počátku proplachu orgánu konzervačním roztokem do doby obnovení průtoku krve orgánem)

Signifikantně lepší dlouhodobé výsledky !!!

- lepší přežívání příjemce
- delší životnost štěpu

Žijící dárce – osoba blízká

Darování orgánu bez souhlasu etické komise

- rodič – dítě
- manželé / registrovaní partneři
- sourozenci (vlastní i nevlastní)
- osoby sešvagřené (tchán, tchýně, snacha, zeť)

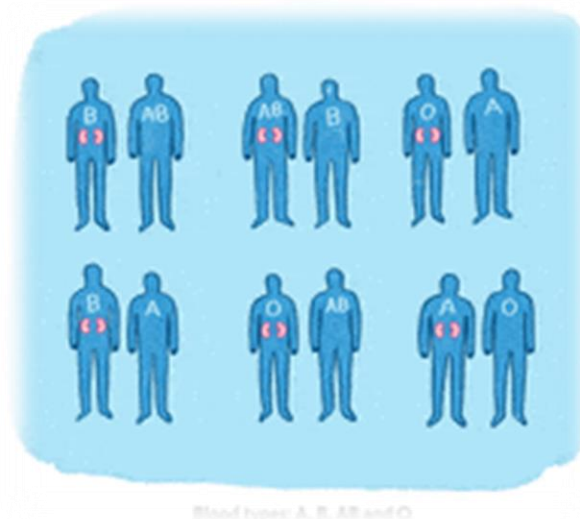
Žijící dárce – osoba emocionálně spřízněná

Darování orgánu se souhlasem etické komise

- sestřenice – bratranec
- teta / strýc – neteř / synovec
- druh – družka

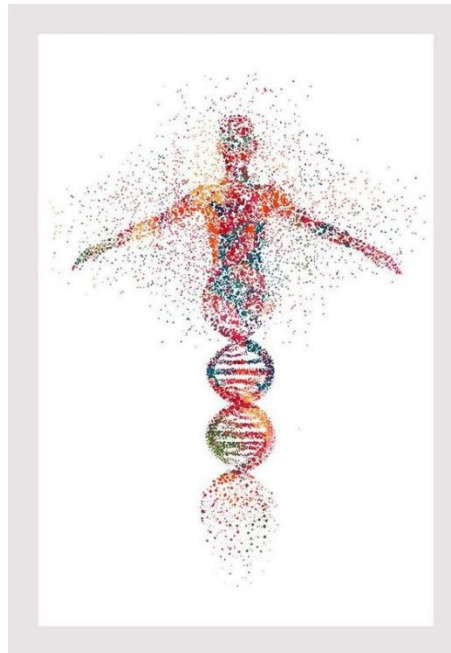
Párová výměna ledvin

Tento typ transplantace představuje řešení v případě inkompatibility (neshody) v krevní skupině a/nebo v případě positivity křížové zkoušky mezi dárce a příjemcem ledviny (párem), které znemožňují přímé darování ledviny v daném páru.



Potenciální dárce

Mechanicky ventilovaný pacient s devastujícím mozgovým poraněním nebo jinou cerebrální lézí, bez současné medicínské kontraindikace k zařazení do dárcovského programu.



Podoba „ideálního“ dárce

- optimální věková hranice (5-55 let)
- absence komorbidit
- absence orgánové dysfunkce
- hemodynamická stabilita
- resuscitační péče kratší 3 dnů

Rozšíření indikačních kritérií

- věk > 55 let
- pozitivní anamnéza (hypertenze, DM, obezita...)
- abnormální laboratorní hodnoty (kreatinin, jaterní enzymy,...)
- st.p. KPR, déledobá UPV, infekční komplikace (respirační infek, uroinfekt, pozitivita hemokultur,...)

Kdo nemůže být dárce

- **Zemřelý (zákonný zástupce)**, který za svého života vyslovil prokazatelně nesouhlas s posmrtným odběrem tkání a orgánů - NROD
- **Zemřelého nelze identifikovat**
- **Nelze vyloučit, že zemřelý trpěl nemocí** či stavem, které by mohly ohrozit zdraví nebo život příjemce

ABSOLUTNÍ KONTRAINDIKACE

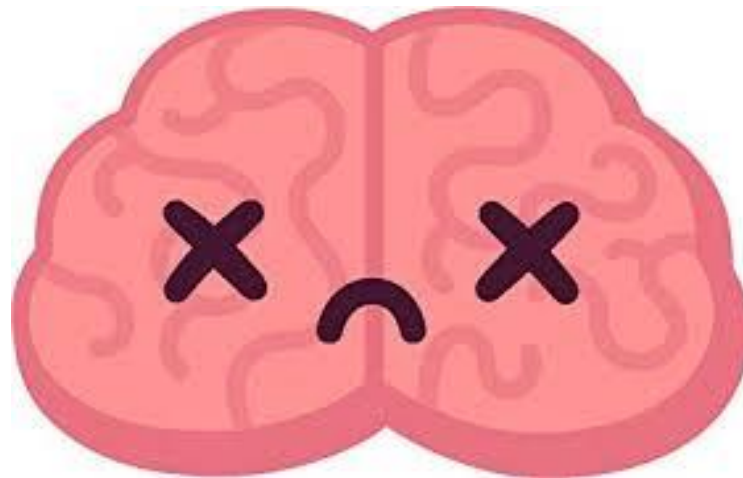
- **Infekční přenosné onemocnění**, které by mohlo ohrozit život příjemce
- **HIV, aktivní TBC, + HBsAg, malárie, fulminantní sepse**
- **Malignita**, která by mohla být přenesena orgánem příjemci

Výjimka: *primární izolovaný tumor mozku (řada výjimek!)
izolovaný karcinom kůže
carcinoma in situ (děložního hrdla, colon)*

Co je to mozková smrt?

Nezvratné vymizení všech mozkových funkcí včetně funkcí mozkového kmene

(bez ohledu na přetrvávající činnost kardiovaskulárního aparátu či jiných orgánů)



Problematika stanovení smrti mozku

[Vyhláška 115/2013](#)

Specializovaná způsobilost lékařů zjišťujících a potvrzujících smrt pro účely transplantace:

Alespoň 1 z lékařů musí mít specializovanou způsobilost v 1 z těchto oborů:

anesteziologie a intenzivní medicína

neurologie

neurochirurgie

U dětí do 18 let musí mít alespoň 1 z lékařů specializovanou způsobilost v 1 z těchto oborů:

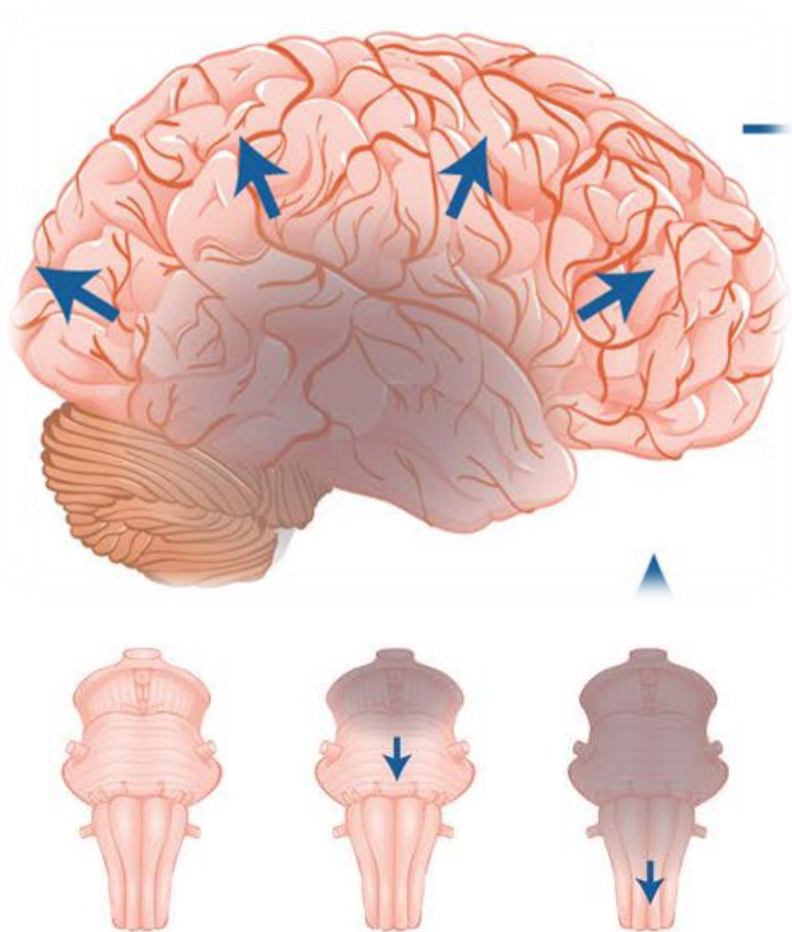
anesteziologie a intenzivní medicína

neurologie

neurochirurgie

zvláštní odbornou způsobilost v oboru dětská neurologie

Patofyziologie mozkové smrti



mozkový edém



nitrolební hypertenze



porucha mozkové perfuze
herniace mozku



vyhasnutí činnosti neuronů
a mozkového kmene

Klinický obraz mozkové smrti

areaktivní koma

areflexie

**hemodynamická
instabilita**

plicní dysfunkce

**porucha
termoregulace**

**metabolické
a endokrinní
změny**

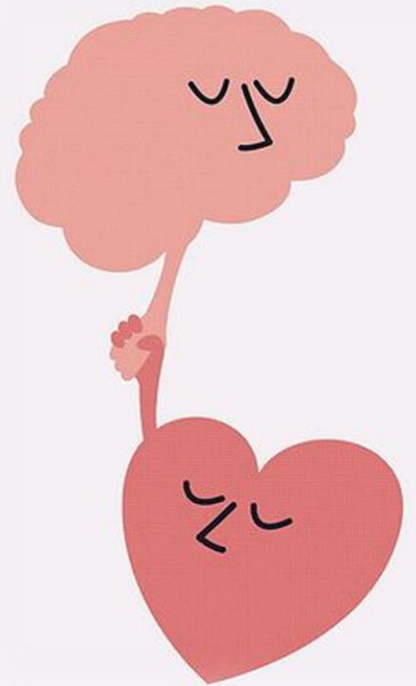
Diagnostika smrti mozku

Potvrzení smrti mozku vychází ze 3 základních kritérií:

A/ stav, na jehož základě lze uvažovat o dg. smrti mozku

B/ klinické známky smrti mozku

C/ diagnostické metody definitivně prokazující mozkovou smrt



A) Kdy lze uvažovat o mozkové smrti?

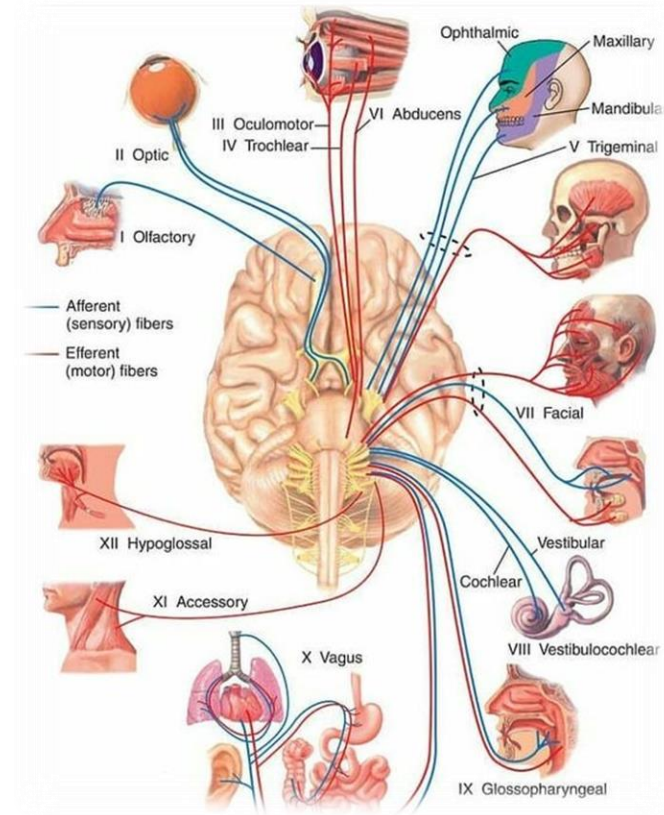
- pacient s jasnou diagnózou strukturálního poškození mozku
- pacient v hlubokém bezvědomí na umělé plicní ventilaci
- nejsou přítomny žádné potencionálně reverzibilní příčiny stavu:
 - *hypotermie*
 - *intoxikace* (např. alkohol, tricyklická antidepresiva,...)
 - *vliv tlumivých a relaxačních účinků léčiv*
 - *rozvrat vnitřního prostředí*
(např. hypo-/hyperglykemie, hyperosmolární stav, jaterní selhání, urémie,...)

B) Klinické známky mozkové smrti

= tzv. areflexie nad C1

- *pupilární areflexie*
- *korneální areflexie*
- *vestibulookulární areflexie*
- *okulocefalická areflexie*
- *absence kašlacího reflexu*
- *absence reakce na algický podnět*
- *apnoický test*
- *hluboké bezvědomí*

Spinální reflexy mohou být zachovány !



U dětí do 1 roku se vyšetření provádí 2x v odstupu minimálně 48 hodin.

Apnoický test

- potvrzení absolutní nepřítomnosti spontánního dechového úsilí.
- smyslem je prokázat absenci odpovědi kmenových respiračních center na vzestup PaCO_2 nad 7.9 kPa (60 torr), doprovázený rozvojem acidózy



Apnoický test - provedení

- 1) pac. na UPV → preoxygenace 100% O₂ po dobu 10 minut
- 2) odběr arteriální krve na vyšetření krevních plynů a stanovení výchozí hodnoty pCO₂
- 3) odpojení od UPV a tracheální zavedení cévky k zajištění insuflace 100% O₂ (tzv. apnoická oxygenace)
- 4) pečlivá monitorace saturace po celou dobu testu jako prevence hrozcí hypoxie (SpO₂ > 90%)
- 5) odběr arteriální krve na vyšetření krevních plynů
 - cílem je dosažení hodnoty pCO₂ > 7.9 kPa
 - respirační acidóza vedoucí fyziologicky ke stimulaci dechového centra v mozковém kmeni (a tím i rozvoji dechových pohybů)

Absence dechových pohybů na konci úspěšně provedeného testu je korelátem smrti mozkového kmene!

Apnoický test - úskalí

- Test není validní u pacientů s anamnézou chronické respirační insuficience adaptovaných na hyperkapnii
- Důvodem předčasného ukončení testu může být rozvoj hemodynamické instability nebo hyposaturace



C) Metody potvrzení smrti mozku

- 1) angiografie mozkových tepen***
- 2) mozková perfuzní scintigrafie***
- 3) vyšetření sluchových kmenových evokovaných potenciálů
(BAEP)***
- 4) transkraniální dopplerovská sonografie***
- 5) CT angiografie***

Péče o DBD dárce

Multimodální monitorace

- **neinvazivní**
 - *EKG, pulzní oxymetrie*
- **invazivní**
 - *CVP, arteriální krevní tlak*
- **hodinová diuréza**
- **tělesná teplota**
- **laboratorní vyšetření**



Velmi častá je těžká oběhová instabilita na podkladě tzv. autonomní bouře !

Terapeutické intervence

- **zachování euvolemie**
- **udržení MAP > 65mmHg**
 - *tekutiny (krystaloidy, koloidy)*
 - *katecholaminy*
- **zachování homeostázy**
 - *korekce elektrolytové dysbalance*
 - *korekce poruch ABR*
- **zachování normotermie**
 - *aktivní ohřev pacienta*

Postup při hlášení potenciálního dárce

co nejdříve po vyšetření zjišťujícím klinické známky mozkové smrti nebo pokud je mozková smrt pro charakter základního poranění nebo poškození vysoce pravděpodobná

- **Identifikační údaje** potenciálního dárce (nutné k ověření evidence pacienta v NROD)
- **Základní onemocnění**, které vedlo k mozkové smrti
- V případě **KPR a/nebo hypotenze** – etiologie, průběh, doba trvání, použítá léčiva a jejich dávkování
- **Anamnéza** – chronická onemocnění a medikace, prodělané operace, jizvy, tetování, návykové látky,...
- Aktuální **klinický stav včetně stavu neurologického** (areflexie nad C1, dechová aktivita)
- Aktuální **medikace** – analgosedace, katecholaminy, infuze, krevní deriváty, ATB,...
- Aktuální **laboratorní výsledky**
- **Krevní skupina**
- **Výška, váha a obvod hrudníku** k porovnání velikosti orgánů s orgány případného příjemce
- Výsledky dalších **vyšetření** (např. Rtg S+P, CT, ECHO, SONO, koronarografie,...)
- **Informovanost rodiny** (osob blízkých) a její postoj k event. odběru orgánů

Úloha transplantačního koordinátora

1) koordinační

1) administrativní

- = *vedení a správa čekacích listin a registrů příjemců*
- = *shromažďování dat a jejich statistická analýza*
- = *registry transplantovaných pacientů*

3) edukační

- = *přednášková a publikační činnost za účelem zvýšení dárcovské aktivity a zlepšení povědomí o transplantačním programu mezi odbornou i laickou veřejností*

Hlavním úkolem je vytvořit a zorganizovat optimální časový plán a postup celého přenosu dárcovského orgánu k příjemci !

Úloha transplantačního koordinátora

- do procesu je zapojeno více než **80 lidí**
a jeden koordinátor uskuteční přes **350 - 400 telefonních hovorů**
- od první informace o možném dárci k dokončení nekomplikovaného odběru orgánů uplyne v průměru **12 až 24 hodin**

vyloučení všech
absolutních
kontraindikací

registrace
v NROD

předání
informací
do KST

naplánování dalších
nezbytných vyšetření
alokace orgánů

časový plán

Možné komplikace během koordinace

a) dárce

- > indikace 24/7
- > nestabilita vitálních funkcí (= nutnost časného odběru)
- > nepotvrzení mozkové smrti, nedostupnost diagnostiky
- > komplikace ze strany rodiny
- > komplikované právní aspekty v případě cizince/nesvéprávné osoby
- > kontraindikace kdykoliv během procesu koordinace/akceptace

b) příjemce

- > akutní nemoc, ebrieta, odmítání
- > velmi dlouhé dojezdové časy

c) indikující nemocnice/ FN u sv. Anny

- > vytíženost jednotlivých pracovišť

d) CKTCH

- > vytížení operačních sálů
- > nedostatek personálu

e) ostatní TC

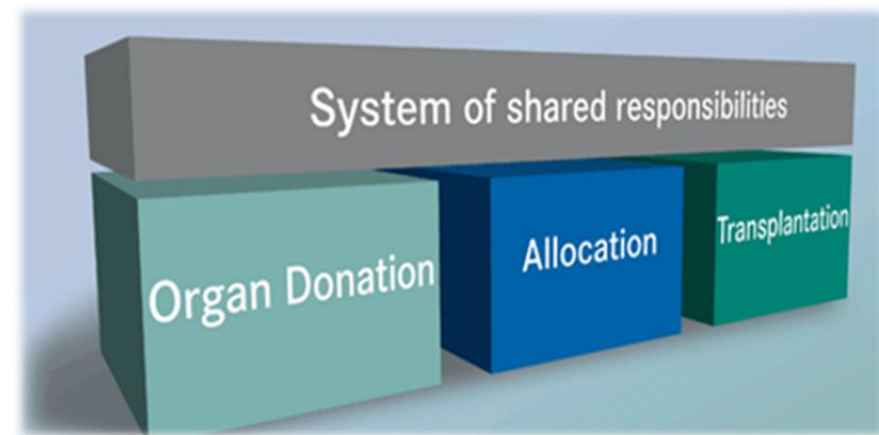
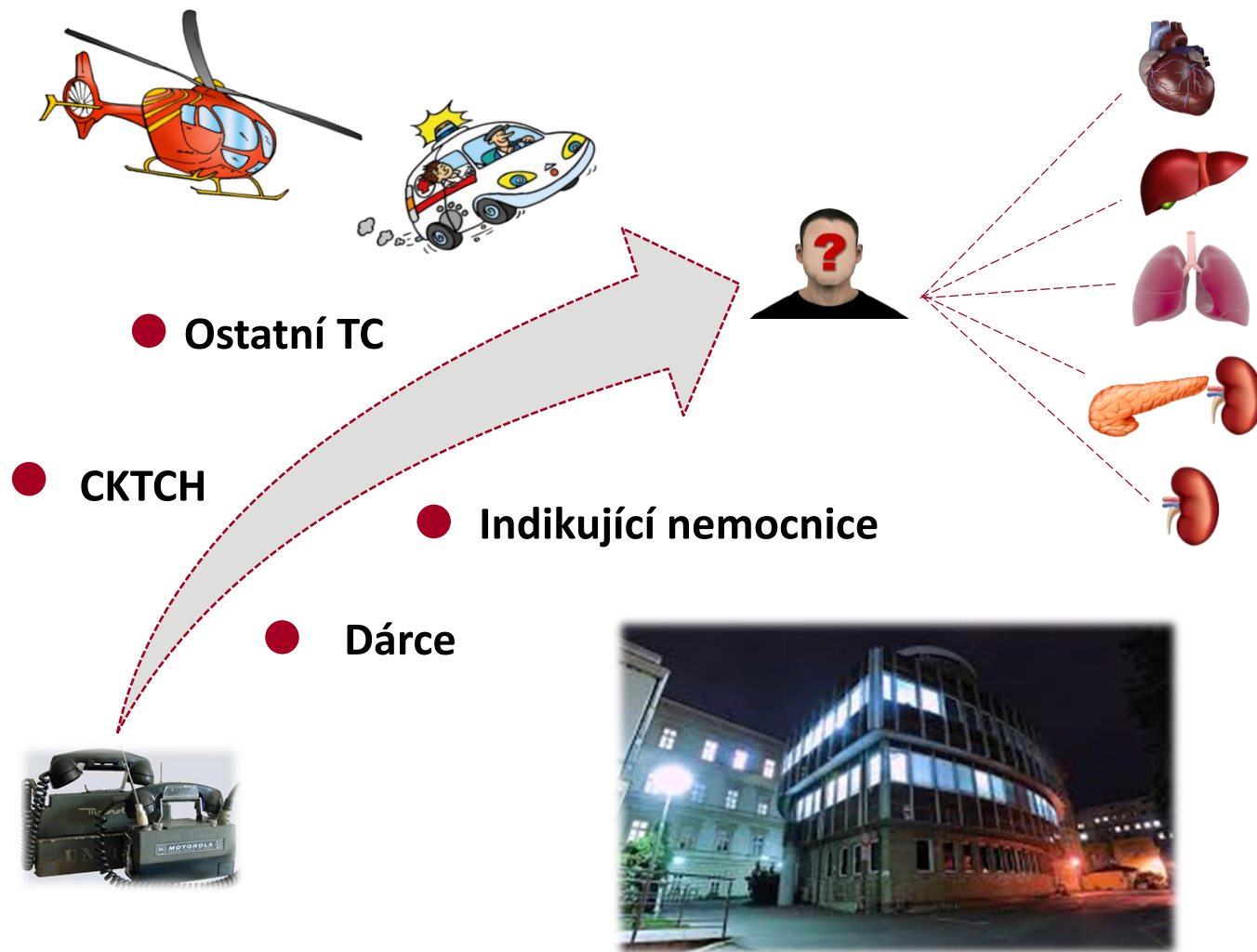
- > opakované indikace doplňujících vyšetření, odkládaná akceptace
- > alokace orgánů
- > komplikovaný příjezd odběrových týmů (transport, počasí...)

.....

Odběr orgánů



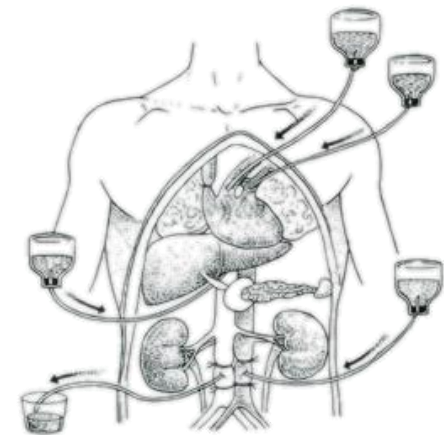
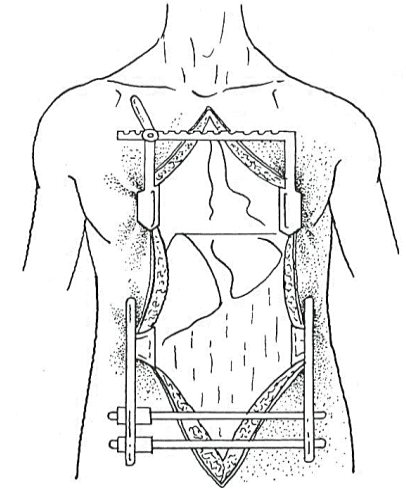
Časový plán multiorgánového odběru



- transplantační týmy – vysoká úroveň
- dostupný transport, krátké vzdálenosti
- technické vybavení – perfuze orgánů
- spolupráce TC, KST

Odběr orgánů k transplantaci

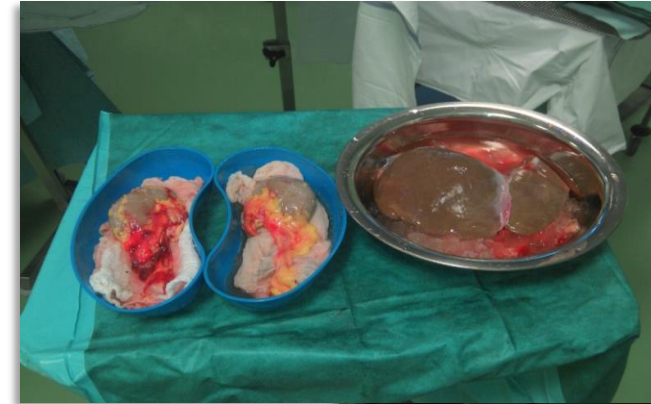
- Kanylace velkých cév
- Proplach orgánů studeným roztokem (4°C)
 - srdce: *St.Thomas*, *Custodiol* 1-2 l
 - játra, ledviny: *Custodiol* 5-7 l
 - plíce: *Perphadex* 6 l
- Zchlazení ledovou tříští zvenčí
- Explantace orgánů



Uchování a transport orgánů

■ Uchování v ledu

- orgány jsou sterilně zabaleny do trojobalu
- uloženy do přenosné lednice s ledem



■ Mimotělní perfuze

- orgán je napojen na perfuzní přístroj
- dělení: *hypotermická perfuze*
normotermická perfuze



CIT, WIT...

Studená ischemie/CIT

**Doba od spuštění plegického roztoku
orgány v těle dárce do obnovení oběhu
krve orgánem v těle příjemce.**

**Čím delší je studená ischemie, tím vyšší
je riziko poškození orgánů a jeho
dysfunkce
po transplantaci**

**Srdce: 3 - 4h (6h OCS)
Plíce: 6-8h (24h EVLP ex vivo)
Játra: 12h
Pankreas: 12h
Ledvina: 24h**



Teplá ischemie/ WIT

SpO2 < 70% MAP < 50 torr

Srdce na chlopně

Játra: 30 min

Plíce: 60 min

Pankreas: 30 min

Ledvina: 60 - 120 min





Indikace pacientů k transplantaci

**Indikace
pacientů
k transplantaci
srdce, plic a jater**

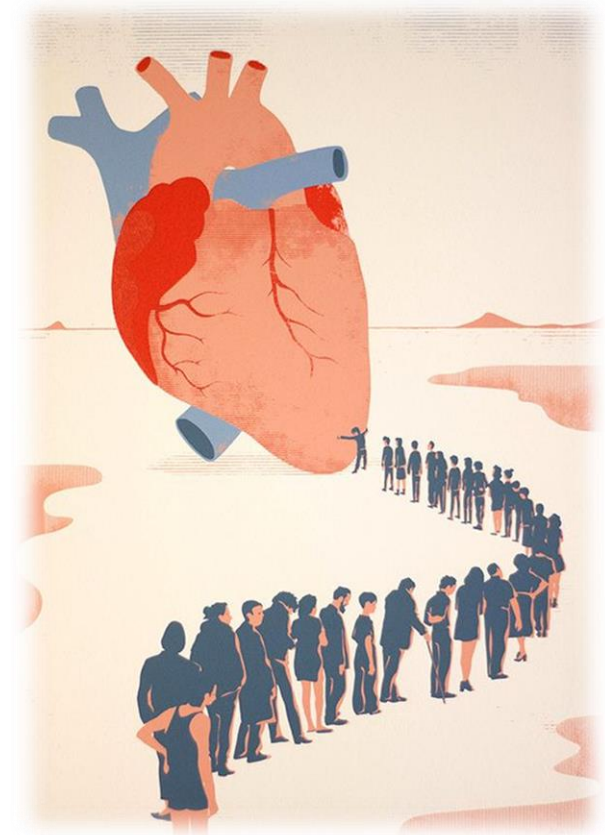
- *v terminálním stádiu chronického selhání příslušného orgánu*
- *u kterých jsou všechny další možnosti léčby vyčerpány*
- *u kterých je prognóza dalšího přežití kratší 12 měsíců*

ŽIVOT ZACHRAŇUJÍCÍ VÝKON

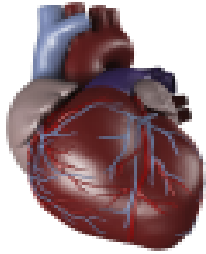
Čekací listina – waiting list

Zařazení pacientů na listinu čekatelů podléhá naléhavosti transplantace

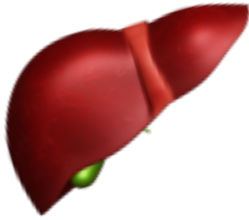
- **ELEKTIVNÍ POŘADÍ**
= pacienti čekající mimo nemocniční zařízení
- **URGENTNÍ POŘADÍ**
= pacienti čekající za hospitalizace
 - *nutnost kontinuální farmakologické léčby*
 - *nutnost orgánové podpory*
(UPV, CRRT, IABC, ECMO, MSP)
- **SUPER UGENTNÍ POŘADÍ**



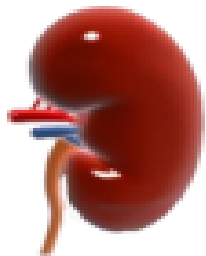
Čekací listina – waiting list



- indikační komise - rozhodnutí o zařazení na čekací listinu a pořadí čekání
- možnost překlenutí čekací doby na MSP
- nahlášení pacienta do KST
- pacient – nutnost telefonické dostupnosti 24 hod, pravidelné lékařské kontroly

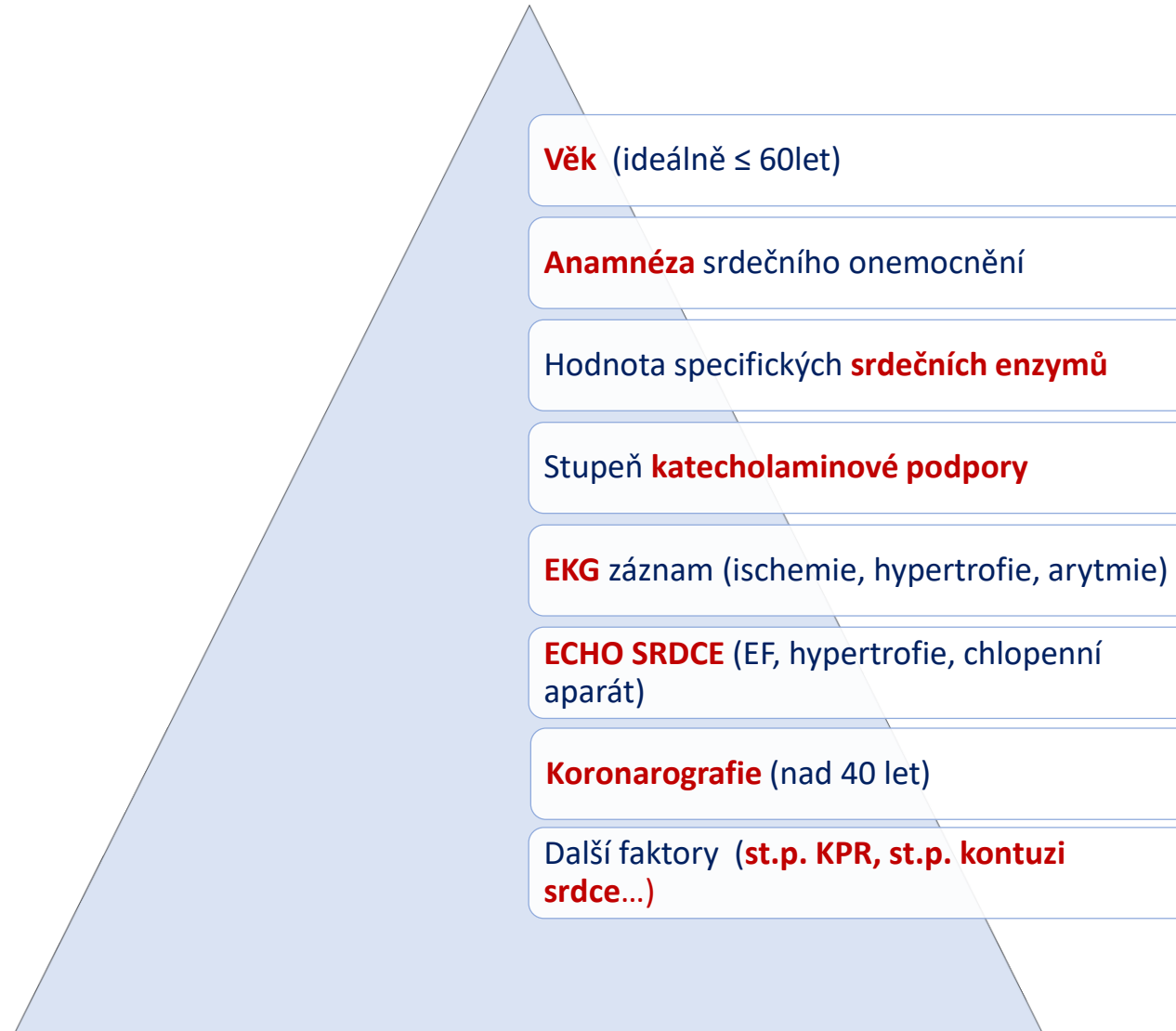


- indikační komise - rozhodnutí o zařazení na čekací listinu a pořadí čekání dle MELD
- nahlášení pacienta do KST
- pacient – nutnost telefonické dostupnosti 24 hod, pravidelné lékařské kontroly, CDT test



- indikační komise - rozhodnutí o zařazení na čekací listinu a pořadí čekání
- nahlášení pacienta do KST
- pacient – nutnost telefonické dostupnosti 24 hod, pravidelné lékařské kontroly v HDS

Transplantace srdce – kritéria pro dárce



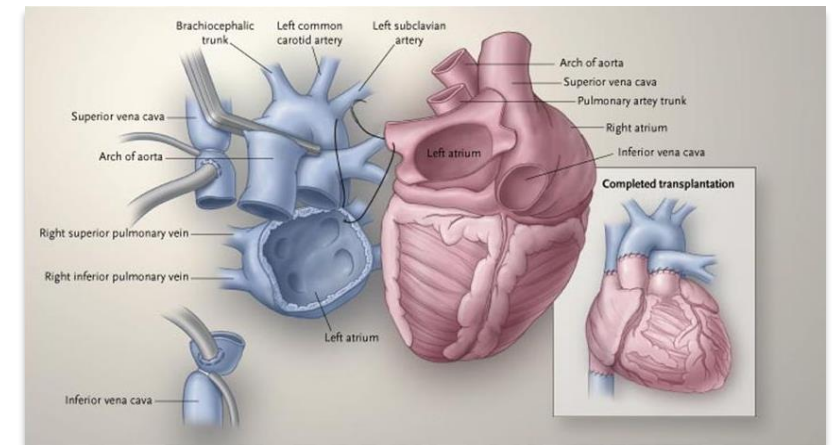
Transplantace srdce – výběr vhodné dvojice

- **krevní skupina**
- **tělesná hmotnost ($\pm 25\%$)**
- **klinický stav příjemce**
- **délka pobytu na čekací listině**

Chirurgická technika

- Současně s odběrovým týmem u dárce, je příjemce na operačním sále TC uveden do celkové anestezie, chirurg provede sternotomii
- Následuje podání heparinu a napojení na mimotělní oběh kanylací aorty a obou dutých žil
- Explantace srdce – ponechání pahýlů obou dutých žil, zadní stěny levé síně s vyústěním plicních žil, vzestupná aorta a kmen plicnice

tzv. BIKAVÁLNÍ TECHNIKA



Transplantace plic - indikace

A) Postižení plicního parenchymu

Plicní fibróza, sarkoidóza, těžká CHOPN, bronchiektazie, cystická fibróza, primární emfyzém plic

B) Vaskulární plicní onemocnění

Primární plicní hypertenze

Chronická tromboembolická plicní hypertenze

- *vyčerpání konzervativních léčebných možností*
- *rychlá progrese onemocnění*
- *závislost na kyslíku, zvyšující se imobilita*
- *prognóza kratší 12 – 24 měsíců*

Transplantace plic – kritéria pro dárce

- Věk 1 - 60 let (individuální)
- Anamnéza chronického plicního onemocnění (např. COPD, fibróza,...)
- Anamnéza akutního plicního postižení (aspirace, infekce,...)
- Anamnéza poruchy výměny krevních plynů
 - *porucha oxygenace*
 - *porucha eliminace CO₂*
- Požadovaná vyšetření:
 - *laboratorní vč. hyperoxygenačního testu*
 - *RTG S+P (z 1 metru), CT plic*
 - *bronchoskopie*

Transplantace plic – chirurgická technika

Jednostranná Tx

- vhodná pro starší nemocné
- pro ty, kteří trpí i jinými přidruženými chorobami
- dvě plíce od jednoho dárce dvěma různým příjemcům

Bilaterální Tx

- nejprve odstraněna plíce s horší funkcí
- implantace jedné plíce a po její reperfuzi je zahájena ventilace čerstvě implantovaného štěpu
- explantace a implantace druhé plíce

Transplantace jater – kritéria pro dárce

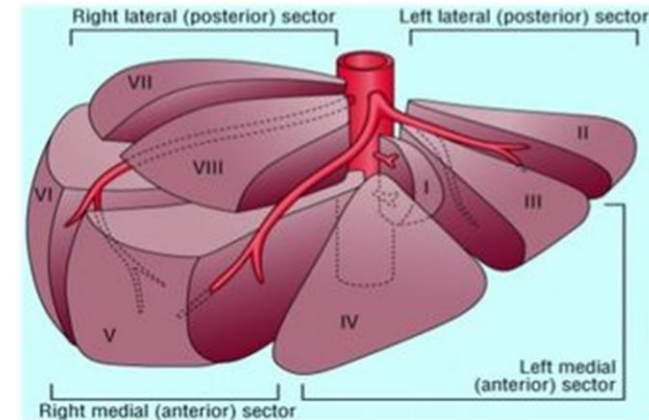
- *Anamnéza jaterního onemocnění, abusus alkoholu, obezita*
- *Věk (individuální)*
- *Hmotnost, výška, obvod hrudníku ($D < P$)*
- *ABO kompatibilita*
- ***Velikost jater*** (SONO, CT nativ bez patolog.nálezů)
- *Jaterní testy, iontogram (hypernatremie,..)*
- *Hemodynamická stabilita, ev. podpora vazopresory*

Zásadní pro finální rozhodnutí:

- *Makroskopický vzhled a klinické vyšetření na operačním sále*

Možné varianty jaterního štěpu

- celá játra
- split (= rozdělení jater na 2 nestejně velké části)
 - menší část je transplantována malému dítěti,
 - větší část je transplantována dospělému
- redukovaný štěp
 - z celého jaterního štěpu se použije vhodný segment
- přenos jaterního segmentu z živého dárce
 - dárce je zpravidla příbuzný dítěte



Transplantace jater – chirurgická technika

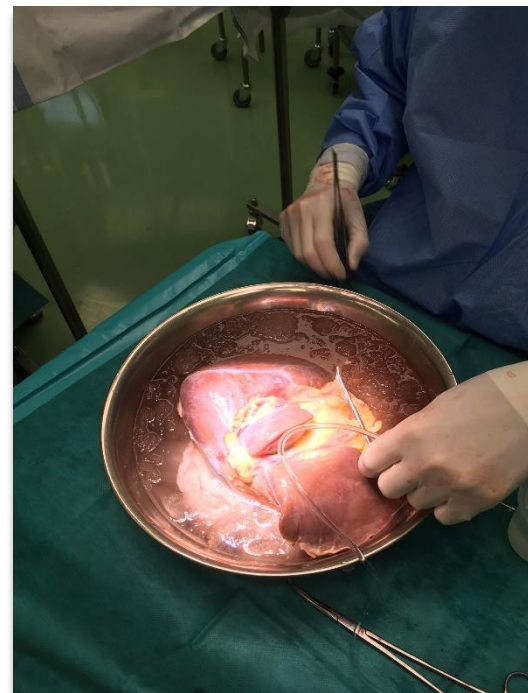
full-size ortotopická TJ = *přenos celého orgánu*



Úprava jaterního štěpu

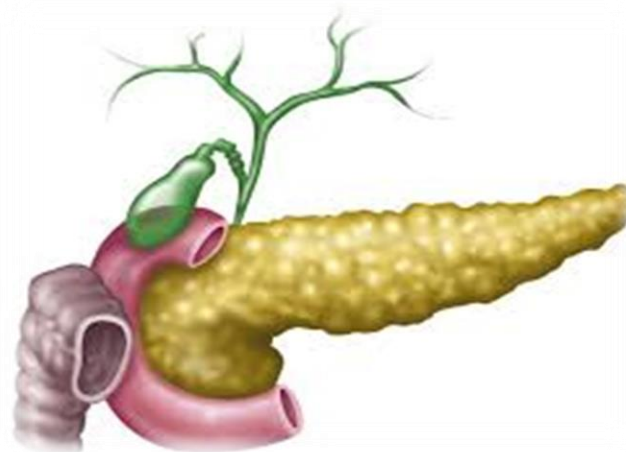
tzv. „**back table**“

(odpreparování přebytečných tkání
a úprava cévních struktur a žlučovodu)



Transplantace slinivky břišní - indikace

- diabetes mellitus 1. typu
- v kombinaci se závažnou diabetickou komplikací, nejčastěji selháním ledvin
 - *pankreas se po promytí připojí nejčastěji na pánevní tepnu a žílu příjemce a uloží do pravé kyčelní jámy.*
 - *trávicí enzymy, které se ve žláze produkují, bývají odváděny do střeva nebo močového měchýře příjemce.*



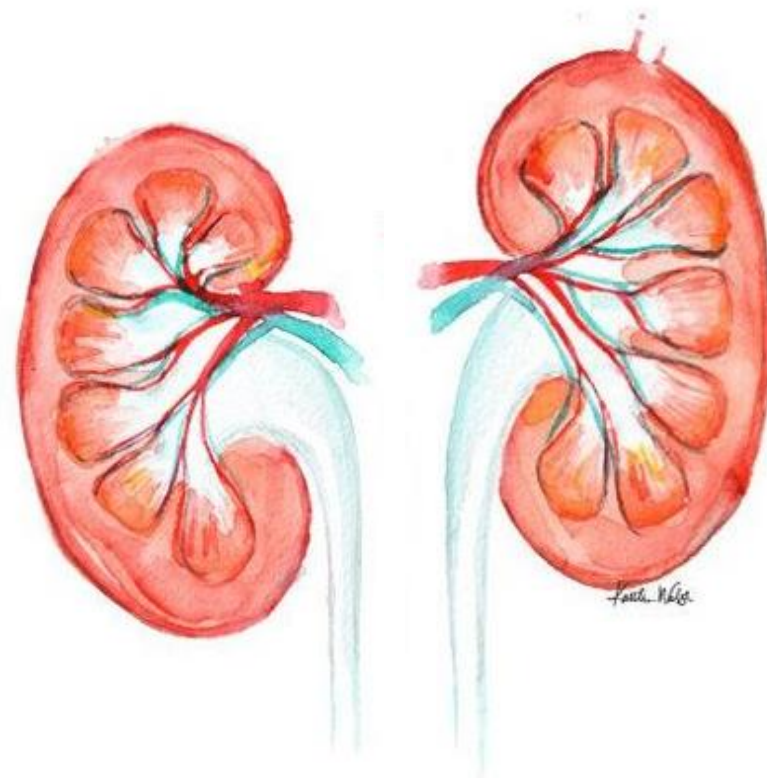
Transplantace slinivky břišní – kritéria dárce

- věk dárce do 45 let
- KS (identická)
- anamnéza (DM, ethylismus, pankreatitida,...)
- laboratoř – AMS

Často se provádí kombinovaná transplantace ledviny a slinivky!

Transplantace ledviny – kritéria pro dárce

- **Anamnéza** (renální onemocnění, hypertenze, DM)
- **Laboratorní výsledky** (M+S, biochemie, kreatininová clearance)
- **Diuréza** (alespoň 50 ml/hod)
- **Biopsie ledviny** (starší dárce)
- **Věk není omezen**



Transplantace ledviny – výběr vhodné dvojice

1. *URGENT*
2. *KS*
3. *IK – kompatibilita HLA, negativní crossmatch*
4. *DÍTĚ do 18 let*
5. *Zvláštní pořadí*
6. *Dlouhodobě čekající*
7. *Bilance TC*

Transplantace ledviny – chirurgická technika

- Obloukovitý řez v pravém či levém podbřišku
- Úprava ledvinného štěpu
- Anastomóza žíly, tepny, močovodu
- Průměrná doba operace cca 2 – 3 hod



Závěr

Péče o dárce orgánů je velmi náročná jak po stránce medicínské tak i emocionální. Je zatížena množstvím administrativy a vy strávíte mnoho času péčí o „neperspektivního pacienta“.

Je třeba si uvědomit, že můžeme zachránit někdy až 6 nemocných a vrátit je zpět do plnohodnotného života.

„Můj dárce kvůli mně nezemřel, ale já díky němu žiji“



WEB

www.cktch.cz

 **facebook**

[/CKTCHBrno](https://www.facebook.com/CKTCHBrno)

 **YouTube**

[CKTCH Brno](https://www.youtube.com/CKTCHBrno)

