

PROTOCOLLO DI PRELIEVO DI ORGANI ADDOMINALI

Dott. E. Andorno; Dott.ssa C. Ferrari;
Dott. G. Bottino; Dott. P. Diviacco; Dott.ssa A. De Negri

**U.O.S. Chirurgia Epatobiliopancreatica
e Trapianto di Fegato**

*IRCCS Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino – IST Istituto
Nazionale per la Ricerca sul Cancro*

Genova



INDICE

- 1.1** Introduzione
- 1.2** Materiali e strumenti chirurgici necessari per la procedura di prelievo di organi addominali
- 1.3** Valutazione collegiale con il coordinatore locale e le altre équipes di prelievo dei dati relativi al donatore
- 1.4** Preparazione del ghiaccio sterile per la refrigerazione diretta e composizione del tavolo servitore
 - 1.4.1 Preparazione del ghiaccio sterile per la refrigerazione diretta
 - 1.4.2 Composizione del tavolo servitore dell'équipe fegato
- 1.5** Tecniche di preservazione degli organi
 - 1.5.1 Fisiopatologia del danno da ischemia-riperfusion
 - 1.5.2 Meccanismi di prevenzione del danno d'organo: soluzioni di preservazione
- 1.6** Tecnica chirurgica di prelievo degli organi addominali
 - 1.6.1 Posizionamento del donatore e preparazione del campo sterile
 - 1.6.2 Prima fase: preparazione a caldo (a cuore battente)
 - 1.6.2 a Valutazione del fegato
 - 1.6.2 b Preparazione degli elementi del peduncolo epatico e dell'arteria mesenterica superiore
 - 1.6.3 Seconda fase: clampaggio aortico, perfusione degli organi e refrigerazione diretta del cavo toraco-addominale
 - 1.6.4 Preparazione a caldo degli elementi del peduncolo epatico e arteria mesenterica superiore.
 - 1.6.5 Terza fase: preparazione a freddo (a perfusione terminata)
 - 1.6.5 a Prelievo di fegato intero
 - 1.6.5 b Prelievo di fegato - pancreas (ghiandola in toto)
 - 1.6.5 c Prelievo di fegato - pancreas per insule
 - 1.6.5 d Prelievo di fegato - intestino
 - 1.6.5 e Prelievo dei reni
 - 1.6.6 Prelievo dei patch vascolari
 - 1.6.7 Ricomposizione e chiusura della salma

1.1 Introduzione

La procedura chirurgica di prelievo multiorgano prevede tre fasi principali comuni e indipendenti dall'organo da prelevare:

1. fase a caldo (a cuore battente): esplorazione delle cavità toraco-addominali per stabilire l'idoneità del donatore e degli organi da prelevare; isolamento dei vasi per la successiva incannulazione; preparazione (facoltativa) dei peduncoli vascolari degli organi da prelevare.
2. Incannulazione artero-venosa, clampaggio aortico, perfusione e refrigerazione in situ degli organi toraco-addominali.
3. fase a freddo: prelievo degli organi e dei patch vascolari artero-venosi.

1.2 Materiale e strumenti chirurgici necessari per la procedura di prelievo di fegato intero

BORSA FRIGO (Fig. 1) con ghiaccio non sterile contenente:

- ghiaccio sterile (fisiologica ghiacciata, almeno 10 Litri);
- soluzioni di perfusione CELSIOR o Belzer (60 ml/Kg in aorta + 30 ml/kg in v. porta), almeno N. 10 sacche;
- soluzioni di Terasaki per conservare i patch vascolari (N. 2).



CELSIOR



BELZER
(University of Wisconsin)

TROLLEY (Fig. 1) contenente:

- Defibrillatore manuale interno;
- Ultracision/CUSA portatile per prelievo split liver;
- Sternotomo e Segà di Gigli;
- Tronchesino;
- Cera per osso;
- Divaricatore toracico a Finocchietto (adulto e pediatrico);
- Divaricatore autostatico addominale (adulto e pediatrico);
- Deflussori a due vie (a Y) per la perfusione (N. 4 = 2 + 2 riserve);
- Deflussore a monovia (N. 4 = 1 fegato + 1 reni + 1 pancreas + 1 riserva);
- Cannule aortiche: N. 14-16-18-21-24-28 French (N. 2 per calibro);
- Cannula portale (sondino aspirazione tracheale nera/arancione) (N. 2 per ogni calibro);
- Cannula cavale: N. 28-32 (N. 2 per calibro) + raccordo (N. 2 = 1 + 1 riserva);
- Cannula portale per perfusione su banco (Rubinetto a tre vie) N. 3 (1 + 2 riserve);
- Catini sterili (N. 2);
- Martello sterile;
- N. 2 Spremisacche con manometro;
- Sacchetti sterili per contenere l'organo (N. 3 per organo, almeno 16 + 3 riserve);
- Carta verde sterile (N. 2 = 1 + 1 riserva);
- Sacco giallo (contenitore bio box);
- Contenitori sterili (da urinocoltura) per i patch vascolari + linfonodi e milza (in caso di prelievo in area AIRT/OCST) (N. 4 = 3 + 1 riserva);
- Provette sterili (prelievo ascite o raccolte; N. 2);
- Ago da biopsia epatica Hepafix (N. 2 = 1 + 2 riserva);
- Tru-cut per biopsie renali (N. 16-18; N. 2 per ogni misura);
- Provette sangue (tappo rosa) per sierologie aggiuntive (N. 3);
- Provette da emocoltura (N. 2) e Tamponi per esami batteriologici (N. 2);
- Sacchetti contenitore provette;
- Siringhe da 50 ml (N. 2 + 1 riserva);
- Ago cannule Abbocath (grigio e verde: N. 2 per tipo);
- Steril drape grande (N. 2 = 1 + 1 riserva) + 4 tasche sterili;
- Modulistica verbale prelievo di fegato (vedi allegato).



Fig. 1 Borsa frigo e trolley équipe prelievo fegato

1.3 Valutazione collegiale con il coordinatore locale e le altre équipes di prelievo dei dati relativi al donatore

All'arrivo in sala operatoria viene visionata insieme al coordinatore locale ed alle altre équipes la cartella clinica del donatore e vengono definite ulteriori modalità di prelievo (tempistica, esami ematochimici e/o istologici aggiuntivi, infusioni di farmaci etc...).

In particolare, verranno controllati il verbale di accertamento di morte cerebrale (con le tre firme del Medico Anestesista-Rianimatore, del Medico legale e del Medico Neurologo-Neurofisiopatologo), il consenso firmato alla donazione degli organi, il gruppo sanguigno e verrà compilata l'apposita modulistica di prelievo (vedi allegato).

Se necessario, verranno consegnati agli infermieri di sala le provette per l'esecuzione di ulteriori esami ematici o colturali/sierologici pre-prelievo.

1.4 Preparazione del ghiaccio sterile per la refrigerazione diretta e composizione del tavolo servitore

Dopo l'attenta valutazione della cartella clinica del donatore si procederà a preparare il ghiaccio sterile necessario per la refrigerazione diretta degli organi addominali durante la seconda fase e a comporre il tavolo servitore che servirà per lavare la via biliare e per confezionare il graft nei tre sacchetti sterili ed imballarlo per il trasporto all'interno della borsa frigo.

1.4.1 Preparazione del ghiaccio sterile per la refrigerazione diretta

Si controlla di disporre sul tavolo principale del prelievo di almeno tre catini contenenti ciascuno almeno 2 Litri di ghiaccio sterile (fisiologica ghiacciata) finemente triturato (Fig. 2-3), due dei quali verranno utilizzati dopo il clampaggio vascolare e l'avvio della perfusione fredda degli organi addominali e/o toracici.

1.4.2 Composizione del tavolo servitore dell'équipe fegato

Si prepara successivamente un tavolo servitore (Fig. 2) con due catini, quattro sacchetti sterili, la carta verde sterile, 2 siringhe da 50 ml, 2 ago cannule abbocath grigio e verde, ulteriore rubinetto a tre vie per la perfusione portale, una pinza anatomica, un bisturi monouso lama N. 11 e una forbice di Mayo. Il tavolo servitore durante la fase di prelievo viene coperto con un telino sterile e sarà già pronto per ricevere il fegato dopo averlo rimosso dalla cavità addominale ed eseguire il lavaggio della via biliare (primo catino), ulteriore perfusione arteriosa e/o portale e la separazione del pancreas nel caso di prelievo *en bloc* di fegato pancreas (secondo catino).

La preparazione del tavolo servitore è effettuata nel seguente modo:

1. **primo catino** con circa 1 L di ghiaccio e con un sacchetto sterile contenente 1 L di soluzione fisiologica fredda dove verrà posto il fegato appena rimosso dall' addome e dove verrà eseguito il lavaggio della sola via biliare con 100 ml di soluzione di perfusione (aspirati dal sacchetto più interno del secondo catino).
2. **secondo catino** con tre sacchetti sterili di cui il più interno contenente 1 L di soluzione di perfusione (Celsior), l'intermedio contenente almeno 1 L di ghiaccio sterile finemente triturato + 500 ml di soluzione fisiologica fredda e l'esterno vuoto.



Fig. 2 Catino contenente ghiaccio fine per il raffreddamento degli organi e per i sacchetti per il trasporto dell'organo.



Fig. 3 Carrello servitore

1.5 Tecniche di preservazione degli organi

Lo sviluppo di tecniche per la preservazione degli organi è uno dei capisaldi su cui si basa la chirurgia dei trapianti: ciò permette di prelevare e trasportare organi di donatori deceduti in ospedali anche distanti dal centro dove verrà impiantato nel ricevente il graft.

E' pertanto sul concetto di danno da ischemia/riperfusione che si basano le moderne tecniche di preservazione degli organi.

1.5.1 Fisiopatologia del danno da ischemia-riperfusione

Si definisce danno da ischemia/riperfusione il danno tissutale causato dal ripristino della circolazione sanguigna dopo un periodo di ischemia.

L'assenza di ossigeno e nutrienti veicolati dal sangue crea una situazione in cui in seguito alla riperfusione dell'organo si attiva il processo infiammatorio ed ossidativo attraverso l'induzione di stress ossidativo.

I radicali liberi dell'ossigeno, che si formano durante le normali reazioni di ossido-riduzione del metabolismo cellulare, sono i principali responsabili del danno ischemico.

Recenti studi hanno individuato fenomeni di proteolisi che intervengono nel meccanismo di danno cellulare.

Durante la preservazione dell'organo sono tre le fasi che interagiscono sulla funzionalità e sulla integrità dell'organo:

1. Fase di ischemia fredda, nella quale il graft privato dell'apporto ematico, viene conservato a freddo mediante l'ausilio di soluzioni particolari;
2. Fase di ischemia calda, nella quale il graft posizionato nell'addome del ricevente pronto per essere impiantato, risulta esposto alla temperatura ambientale/corporea durante il confezionamento delle anastomosi vascolari;
3. Fase di ri-perfusione, dopo la rivascolarizzazione al termine del confezionamento delle anastomosi, nella quale il ristabilirsi del flusso ematico aggrava il danno tissutale rappresentando il meccanismo maggiormente coinvolto nel danno d'organo, comportando la liberazione di importanti mediatori dell'infiammazione e radicali liberi.

1.5.2 Meccanismi di prevenzione del danno d'organo: soluzioni di preservazione

La perfusione continua con soluzione di conservazione in ipotermia ha il duplice scopo di rimuovere il sangue caldo e di raffreddare gli organi per permetterne il rallentamento dei processi enzimatici legati al processo di morte cellulare.

La bassa temperatura rimane, infatti, il punto fondamentale per una valida preservazione; l'efficacia dell'ipotermia è la diretta conseguenza dei meccanismi di danno ischemico causanti la morte cellulare dell'organo in normotermia. Nell'ischemia non ipotermica, l'anossia e la mancanza di perfusione conducono ad una indisponibilità energetica sotto forma di ATP che deriva dalle reazioni cellulari mitocondriali.

L'assenza di ATP innesca una serie di cambiamenti intracellulari in termini di composizione ionica (calcio, sodio e potassio) attivando enzimi idrolitici (quali fosfolipasi, nucleasi e proteasi) e provocando la distruzione delle componenti strutturali intracellulari.

Il fattore critico di induzione del danno da ischemia è infatti la mancanza di ATP.

La tolleranza del fegato ad un insulto ischemico/ipossico è aumentata grazie alla glicolisi attraverso la produzione di energia anaerobica. L'ipotermia riduce la perdita di ATP nei tessuti e negli organi; gran parte degli organi conservati a freddo perdono più del 90% del loro ATP entro 2-4 ore, ma se preservati adeguatamente rimangono funzionali per oltre 24 ore. L'efficacia dell'ipotermia si riflette sul blocco dei vari enzimi idrolitici.

Le reazioni enzimatiche continuano anche tra 0 e 4 gradi C. Un altro aspetto fondamentale è il determinarsi, durante l'ipotermia, di radicali liberi dell'ossigeno.

L'edema cellulare è provocato dal deficit della pompa sodio/potassio: il sodio viene espulso dalle cellule ma entra passivamente al loro interno creando un ambiente iperosmolare intracellulare con conseguente richiamo di acqua.

Per evitare questo meccanismo si aggiungono alle soluzioni di conservazione molecole come i colloidi o come i saccaridi (ad esempio il glucosio nella soluzione di Collins od il lattobionato nella soluzione UW-Belzer).

Inoltre fondamentale è la composizione elettrolitica delle soluzioni di preservazione per mantenere l'equilibrio ionico intra-extracellulare (ad esempio il rapporto bassa concentrazione di potassio / alta concentrazione di sodio della Celsior).

La formazione di radicali liberi dell'ossigeno costituisce una importante fase di mediazione del danno d'organo conseguente alla riperfusione durante l'impianto. I radicali liberi danneggiano irreversibilmente lipidi, acidi nucleici e proteine di membrana cellulare: uno tra gli scopi delle soluzioni di perfusione è quello di controbilanciare il danno mediato dai radicali liberi.

I componenti che prevengono la formazione dei radicali liberi sono il glutatione (presente sia nella Belzer che nella Celsior) e l'allopurinolo (solo nella Belzer).

Le soluzioni attualmente utilizzate sono:

1. **University of Wisconsin (Belzer):** sviluppata dal Dr Belzer e Sutherland nel 1987 è formata da lactobionato e raffinosisio (come agenti osmotici) e da amido idrossietilico (come colloide) con aggiunta di glutatione ed allopurinolo.

Attualmente la UW viene considerata da molti centri la soluzione gold standard per la preservazione di fegato, rene, pancreas e piccolo intestino.

2. **Celsior:** più recente, sviluppata nel 1995 per la conservazione del cuore è stata successivamente ritenuta valida anche per gli organi addominali.

Essa combina le peculiarità osmotiche della UW con la componente tampone istidina della HTK solution (Istidina-Triptofano-Ketoglutarato) con l'aggiunta del glutatione per la rimozione dei radicali liberi.

Viene usata come soluzione "universale" per la preservazione di organi toracici (cuore e polmoni) ed addominali (fegato, pancreas, reni e piccolo intestino) avendo il vantaggio di essere poco viscosa e pertanto garantendo una perfusione più rapida anche di grandi parenchimi come il fegato e i polmoni.

Ricordiamo che in passato sono state utilizzate anche le seguenti soluzioni:

1. Collins (*Euro Collins*): sviluppata da G.M. Collins nel 1969 e composta da fosfato per il bilanciamento del pH e dal glucosio come agente osmotico; modificata in Belgio da una variante nota come Euro Collins, fu usata in Italia sino al 1987 quando venne sostituita dalla soluzione di Belzer che dimostrava una aumentata sopravvivenza dei grafts impiantati ad un anno.
2. Istidina-Triptofano-Ketoglutarato (HTK solution): inizialmente usata come soluzione cardioplegica da Bretschneider negli anni settanta a successivamente per la preservazione di fegato, reni e pancreas. L'istidina viene usata come tampone, il triptofano come stabilizzatore di membrana ed il Ketoglutarato agisce come substrato per il metabolismo anerobico durante la preservazione. Il vantaggio della HTK rispetto alla Belzer è la minore viscosità che favorirebbe una rapida rimozione del sangue residuo ed un migliore raffreddamento.

Riassumendo, la soluzione di perfusione costituisce il principio base della conservazione degli organi perché:

1. diminuisce la temperatura nei tessuti riducendo del 95 % il fabbisogno di O₂ delle cellule e adattando il loro metabolismo alla situazione di anossia;
2. determina un'azione meccanica lavando i vasi dagli elementi figurati e raffreddando in maniera omogenea i tessuti.

La composizione delle principali soluzioni di preservazioni viene elencata nella tabella seguente

Componenti	Belzer (UW)	Euro Collins	HTK	Celsior
Elettroliti				
Sodio (mmol/L)	25-30	10	15	100
Potassio (mmol/L)	125-130	115	10	15
Magnesio (mmol/L)	5	-	4	13
Cloro (mmol/L)	-	15	50	28
Calcio (mmol/L)	-	-	0.015	0.25
Tamponi				
Istidina (mmol/L)	-	-	180	30
Istidina HCL	-	-	18	-
H2PO4/HPO4 (mmol/L)	25	15/42	-	-
HCO3	-	10	-	-
OH	-	-	-	100
Agenti Osmotici				
Mannitolo (g/L)	-	-	30	60
Raffinosio (mmol/L)	30	-	-	-
Lattobionato (mmol/L)	100	-	-	80
Idrossietile Amido (g/L)	50	-	-	-
Glucosio (g/L)	-	35.7	-	-
Substrati Energetici				
Adenosina (mmol/L)	5	-	-	-
alpha-Ketoglutarato (mmol/L)	-	-	1	-
Triptofano (mmol/L)	-	-	2	-
Glutammato (mmol/L)	-	-	-	20
Antiossidanti				
Glutatione (mmol/L)	-	-	-	3
Allopurinolo (mmol/L)	1	-	-	-
Desametasone (mg/L)	8	-	-	-
Insulina (U/L)	40	-	-	-
Penicillina (U/L)	200.000	-	-	-
pH	7.40	-	7.20	7.30
Osmolarità (mOsm/L)	320	350-400	310	360

Composizione delle principali soluzioni di preservazione

1.6 Tecnica chirurgica di prelievo degli organi addominali

1.6.1 Posizionamento del donatore, preparazione del campo sterile ed incisione con accesso alle cavità toraco-addominale

Si posiziona il donatore supino sul letto operatorio e con gli arti superiori in abduzione (Fig. 4).

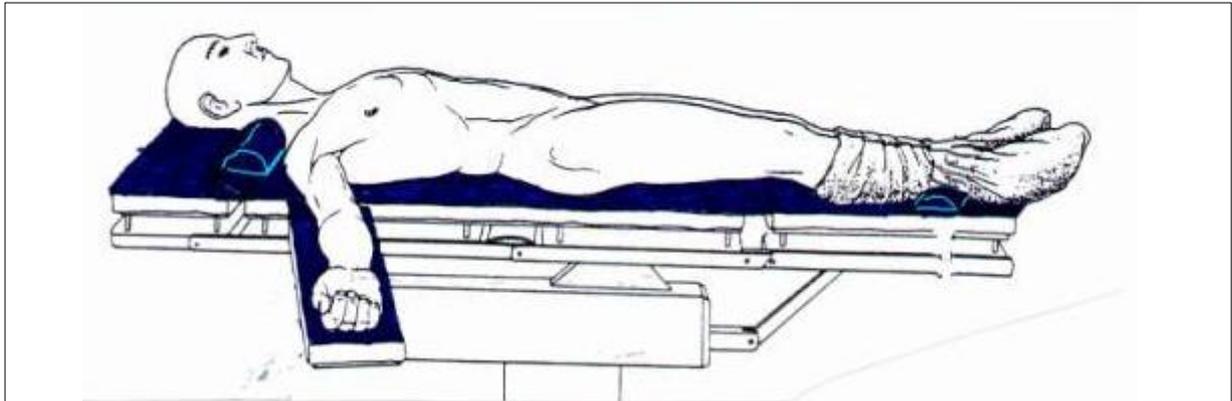


Fig. 4 Posizione sul letto operatorio del donatore: decubito supino ed arti superiori abdotti

Preparazione del campo sterile dalla regione sottomentoniera sino alla regione inguinale e lateralmente sino alle linee ascellari anteriori. Posizionamento dei teli sterili, di steril drape grande per la copertura totale del campo operatorio e di 4 tasche laterali (Fig. 5).

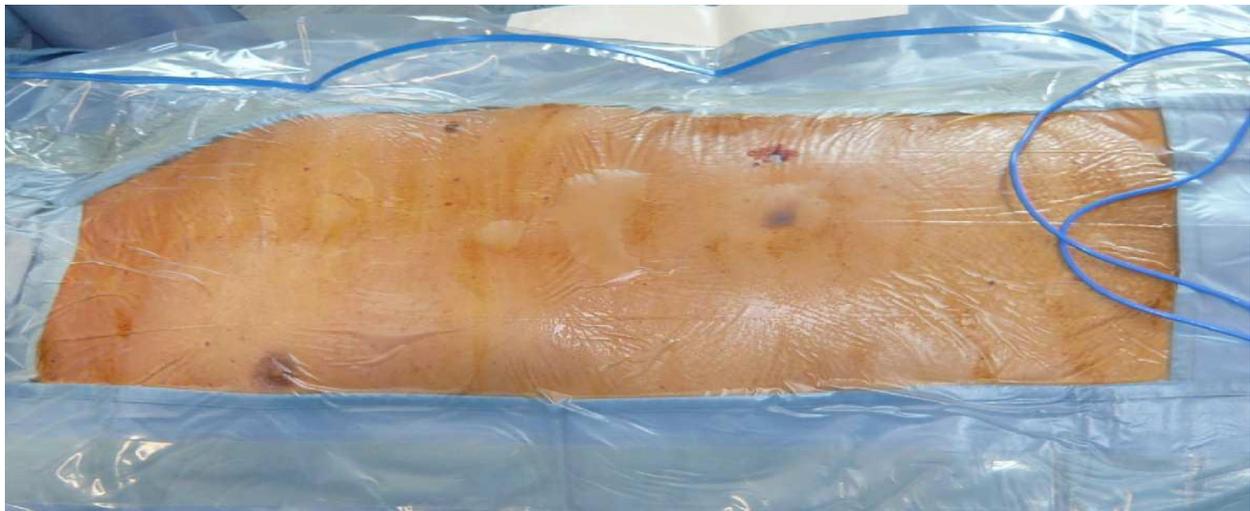


Fig. 5 Preparazione del campo sterile e posizionamento dei teli sterili, dello steril drape e delle quattro tasche laterali.

Controllo del funzionamento di elettrobisturi e di N. 2 aspiratori (uno in alto per l'aspirazione del cavo pleurico ed uno in basso per quella del cavo addominale).

Nel caso di donatore multiorgano in particolare con prelievo di organi toracici ed addominali la sequenza delle fasi operatorie standard prevede come primo tempo l'intervento dell'équipe cardiocirurgica e/o cardiopolmonare che provvederà alla sternotomia ed alla ispezione degli organi toracici da prelevare (**primo tempo chirurgico**), successivamente l'équipe di prelievo degli organi addominali entrerà sul campo operatorio per provvedere alla laparotomia ed all'isolamento ed alla preparazione dei grossi vasi retroperitoneali (**secondo tempo chirurgico**).

NB: in caso di instabilità emodinamica del donatore, al fine di essere pronti per una incannulazione rapida in caso di arresto cardiaco, l'équipe addominale procederà alla laparotomia contemporaneamente alle manovre dell'équipe toracica.

Nel caso di prelievo dei soli organi addominali il tempo toracico ed il tempo addominale sono eseguiti dall' unica équipe presente secondo le seguenti modalità.

1.6.2 Prima fase: preparazione a caldo (a cuore battente)

➤ Incisione giugulo-pubica (Fig. 6-7 in alto).

L'incisione cutanea viene eseguita con lama fredda.

I successivi strati vengono sezionati utilizzando l'elettrobisturi ed effettuando una emostasi accurata.

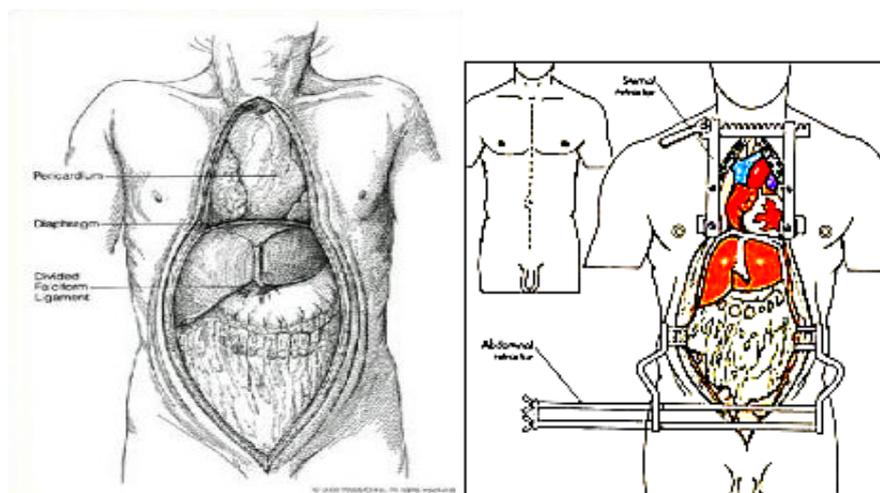


Fig. 6 Incisione giugulo-pubica

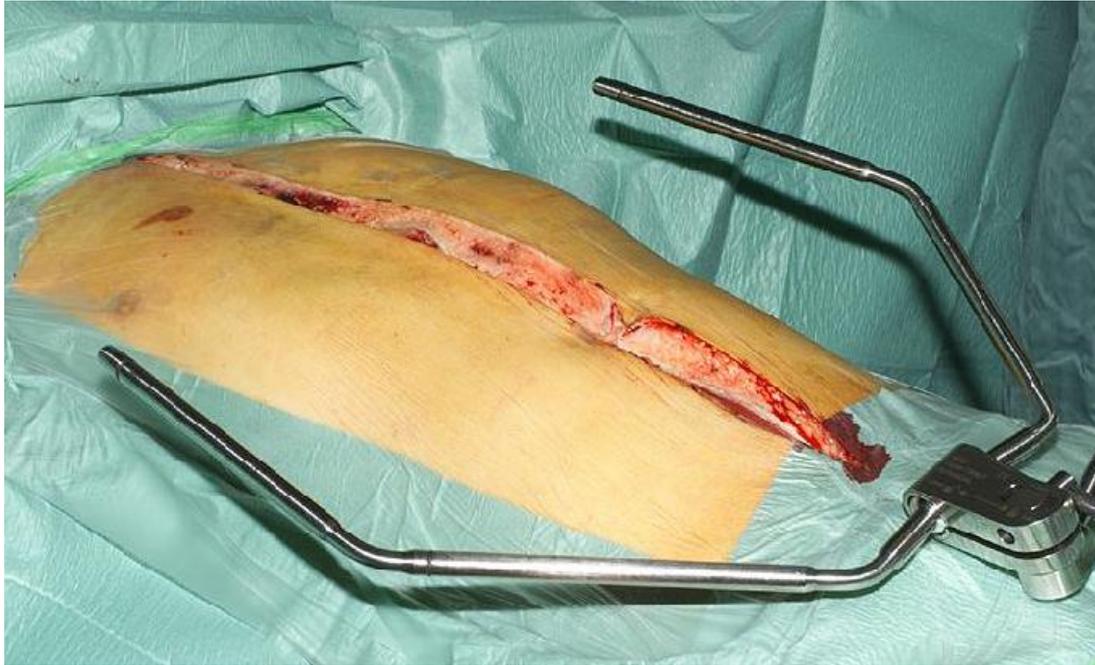


Fig. 7 *Incisione cute e sottocute giugulo-pubica*

✚ Tempo addominale

- Apertura della fascia e del peritoneo parietale con accesso alla cavità peritoneale (Fig. 7). Esecuzione di tampone peritoneale o prelievo di liquido presente in cavità in base al quadro clinico riscontrato, per esempio versamento ascitico torbido o raccolte addominali (provette per esame batteriologico ed apposito sacchetto contenitore).
- Isolamento e sezione fra lacci del legamento rotondo (Fig.8) e sezione del legamento falciforme (Fig.9) con elettrobisturi per la completa visualizzazione della superficie antero-superiore del fegato.

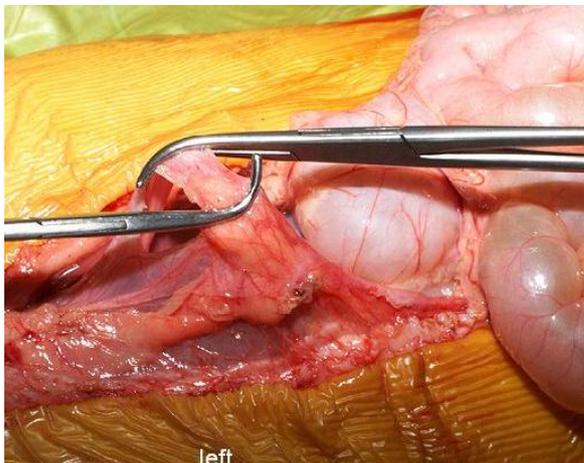


Fig. 8 *Sezione del legamento rotondo*

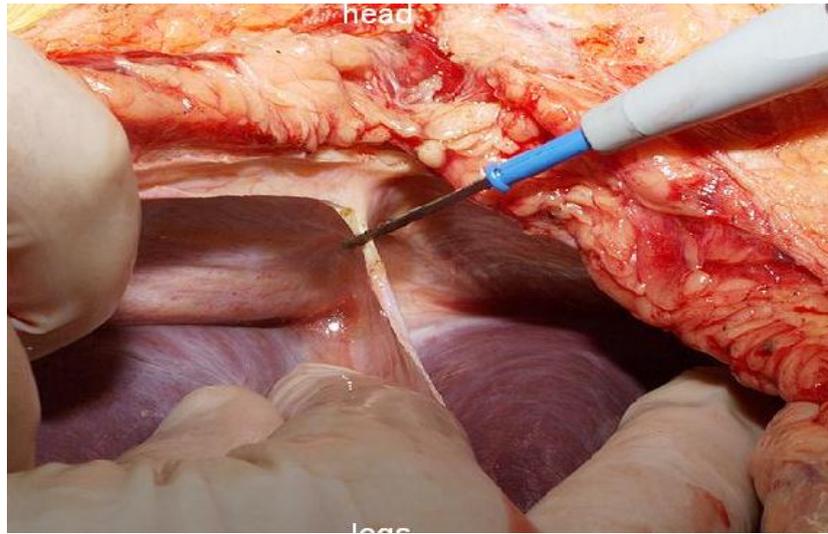


Fig. 9 Sezione del legamento falciforme

- Posizionamento del divaricatore addominale autostatico (Fig.10).

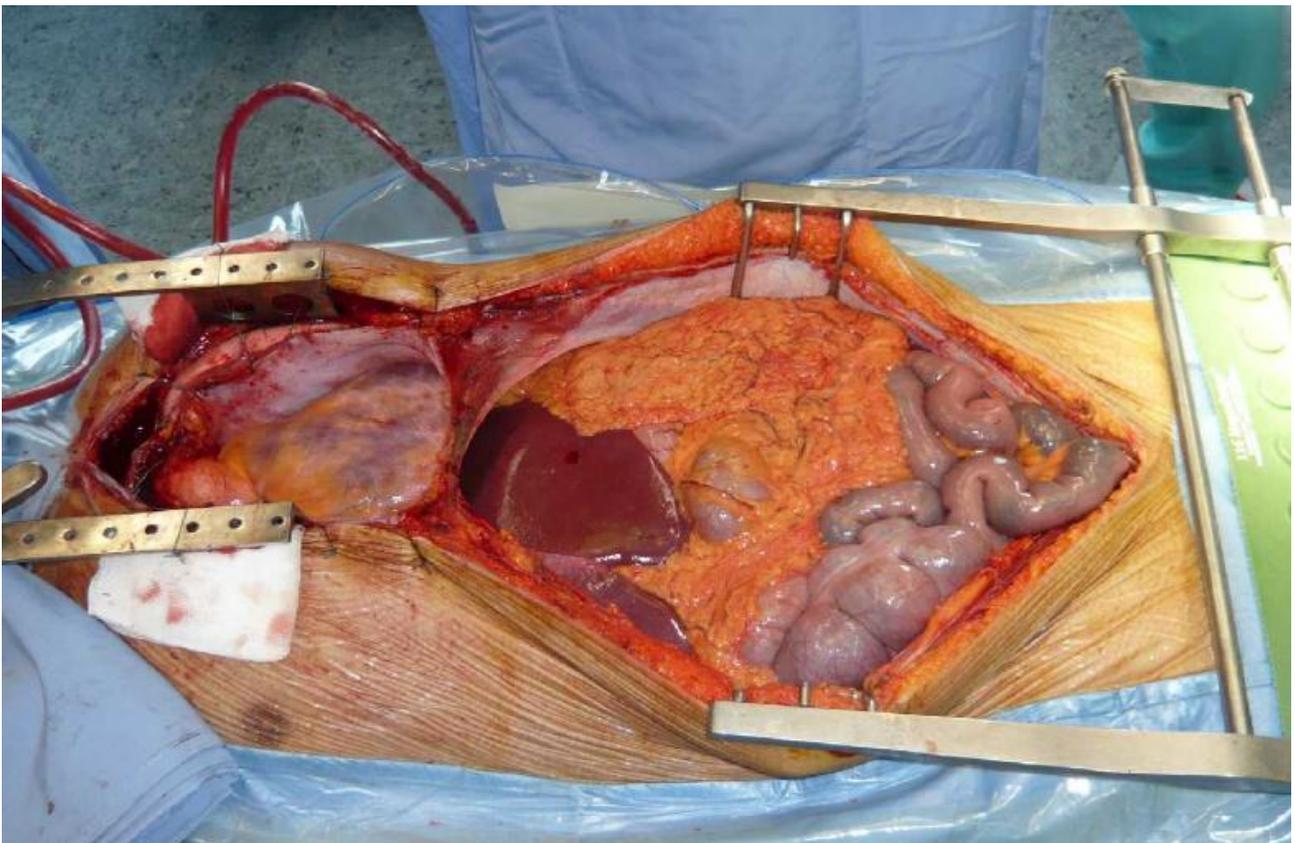


Fig. 10 Laparotomia giugulo-pubica: posizionamento del divaricatore toracico ed addominale con esposizione degli organi della cavità toraco-addominale.

- Esplorazione addominale per completare **l' idoneità del donatore e degli organi** da prelevare, escludendo pertanto possibili foci neoplastici e/o di infezione che, se presenti, verranno documentati ed esaminati mediante esame istologico e/o colturale.

In particolare si procede all'ispezione ed alla palpazione del fegato, esofago distale, stomaco, milza, blocco duodeno-pancreatico (previo scollamento gastro-colico e, se necessario, dopo manovra di Kocherizzazione duodeno-cefalopancreatica, matassa intestinale con il proprio meso (con particolare attenzione ai linfonodi mesenterici), colon-retto, utero ed annessi, vescica e linfonodi intra e retroperitoneali.

Per quanto riguarda l'esplorazione degli organi retroperitoneali, linfonodi e reni, per una accurata ispezione degli stessi si renderà necessaria la preventiva mobilizzazione del colon ascendente e del colon discendente con le relative flessure. Tale manovra effettuata in questa fase risulta inoltre indispensabile nel caso di richiesta di esecuzione delle biopsie renali a cuore battente per la valutazione di idoneità per trapianto di rene singolo/doppio. L'emostasi in sede di biopsia renale viene eseguita mediante elettrocoagulazione e/o punto transfisso di prolene 5/0 con il vantaggio di essere effettuata ad organi perfusi.

Qualunque anomalia morfologica o tumefazione sospetta a carico di qualsiasi struttura anatomica verrà esaminata ed inviata per esame istologico estemporaneo per escludere patologie neoplastiche o linfoproliferative che potrebbero comportare il giudizio di non idoneità del donatore. Tali reperti verranno segnalati in apposito verbale da compilare al termine della procedura di prelievo.

Tempo toracico:

- Sternotomia mediana con sternotomo (Fig. 8) od in sua assenza con sega di Gigli (Fig. 11).
La manovra di sternotomia, effettuata o con sternotomo o con Sega di Gigli, deve essere preparata dal preventivo scollamento del tessuto presternale al fine di eseguire il tunnel retrosternale prepericardico: tale passaggio permette quindi di effettuare in sicurezza la manovra sternotomica. In caso di utilizzo di sega di Gigli, il filo sternotomico viene introdotto a livello sottoxifoideo mediante un ferro chirurgico sufficientemente lungo da arrivare al giugulo dove verrà recuperato.

In caso di utilizzo dello sternotomo è buona norma, al fine di evitare lesioni cardiache ed epatiche, eseguire la manovra stessa con direzione cranio-caudale e contemporanea trazione verso l'alto, impugnando lo strumento come dimostrato in Fig.12.



Fig. 11 Sternotomo e Sega di Gigli

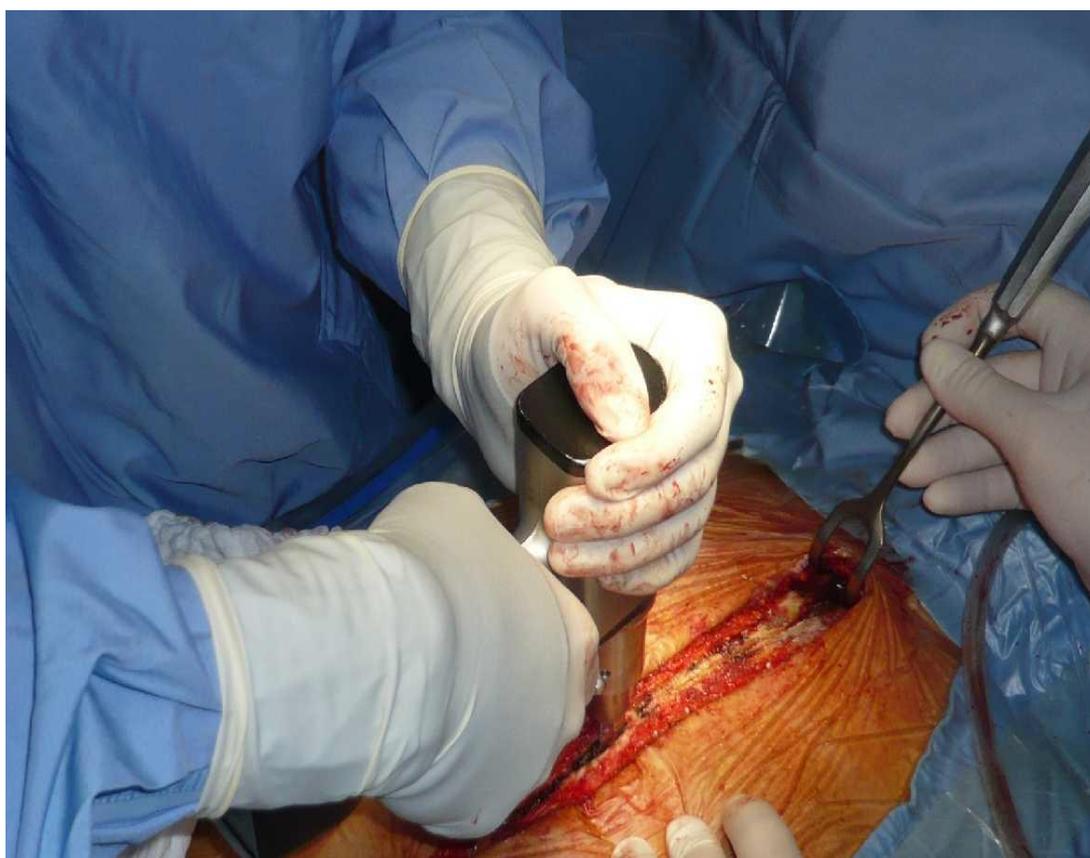


Fig. 12 Sternotomia cranio-caudale mediante utilizzo di sternotomo.

E' necessario inoltre proteggere la faccia superiore del fegato, in particolare il lobo sinistro, posizionando un garza laparotomica grande tra il fegato stesso ed il processo xifoideo.

In caso di presenza di fili metallici per precedenti sternotomie occorrerà disporre per rimuoverli di apposito tronchesino (Fig.13).



Fig. 13 *Tronchesino per rimuovere punti sternali metallici*

La manovra di sternotomia deve essere preventivamente segnalata al collega anestesista rianimatore al fine di sospendere momentaneamente la ventilazione polmonare.

- Emostasi della spongiosa sternale mediante elettrobisturi e, se necessario, posizionamento di cera per osso in modo accurato al fine di evitare la migrazione di frammenti nel corso del prelievo come descritto in precedenti esperienze.
- Pleurotomia bilaterale per l'ispezione mediastinica e pleuro-polmonare.
- Posizionamento di divaricatore sternale tipo Finocchietto (Fig. 10) su compresse.
- Pericardiotomia ad Y rovesciata per il completo controllo dei vasi intrapericardici e per l'ispezione accurata del cuore.

Le due brecce pericardiche vengono ancorate alla parete toracica con punti transfissi di seta.

1.6.2 a Valutazione del fegato

La valutazione del fegato prende in considerazione le caratteristiche di idoneità e di anatomia vascolare dell'organo che verranno segnalate all'équipe di trapianto e riportate sull'apposita modulistica.

L'**idoneità del fegato** è definita attraverso la sua valutazione macroscopica (ispezione e palpazione) ed in casi particolari microscopica mediante biopsia.

❖ CARATTERISTICHE DI IDONEITA'

VALUTAZIONE MACROSCOPICA (ISPEZIONE E PALPAZIONE)

1. Attraverso l'ispezione si considerano:

- **colore (normale rosso-brunastro)**; particolare attenzione deve essere posta nei casi di donatori anziani (>75 anni) in cui l'ispessimento fibrotico della glissoniana conferisce invece un colore biancastro che può indurre in errore. La presenza di un colorito più scuro (magari associato a margini arrotondati) può indicare semplicemente la presenza di un fegato da stasi (in questi casi la PVC del donatore può essere di ausilio diagnostico) reversibile dopo la perfusione. Vi sono casi di donatori portatori di shunt ventricolo-peritoneali da lunga data in cui risulta estremamente complesso eseguire una valutazione sia ispettiva che palpatoria del fegato per la presenza di una cotenna spessa e biancastra espressione di periviscerite con aderenza dell'organo al diaframma ed alla parete addominale. Si tratta per lo più di casi nei quali l'organo non viene considerato idoneo. Il colorito roseo tendente al giallo verrà definito mediante la manovra di digitopressione cui seguirà la biopsia qualora alla digitopressione persista un colore francamente giallo. Il colorito giallo induce alla esecuzione della biopsia.

- **superficie (normalmente liscia)**; in caso di "granulia" il giudizio macroscopico di un quadro di pre cirrosi o di cirrosi franca porterà direttamente alla non idoneità. Nei casi di fegati anziani con sospetto di semplice aumento della componente fibrotica risulterà dirimente la biopsia per definire lo stadio della fibrosi.

- **margin** (normalmente assottigliati soprattutto per il lobo sinistro); la presenza di margini arrotondati può significare un fegato da stasi (vedi precedente) oppure un danno irreversibile legato a condizione di pre-cirrosi o cirrosi da correlare al riscontro palpatorio.

2. Attraverso la palpazione si considerano, invece:

- **consistenza del parenchima** (normalmente morbido).

- **irregolarità di superficie**.

- **masse intraparenchimali** non segnalate agli esami strumentali, da valutare se possibile con ecografia intraoperatoria e/o con biopsia.

VALUTAZIONE MICROSCOPICA (BIOPSIA)

1) MODALITA' DI ESECUZIONE E GESTIONE

La biopsia viene effettuata di *routine* come *agobiopsia* mediante hepafix (Fig. 14).

In condizioni particolari e a giudizio della situazione clinica potrà essere effettuata mediante *prelievo a cuneo* per esempio nel caso di materiale insufficiente.

La biopsia epatica può essere eseguita di protocollo (vedi tabella 1) oppure alla "demande".

Per i casi di biopsia alla "demande" ci si basa sulla preventiva valutazione macroscopica (vedi sopra).

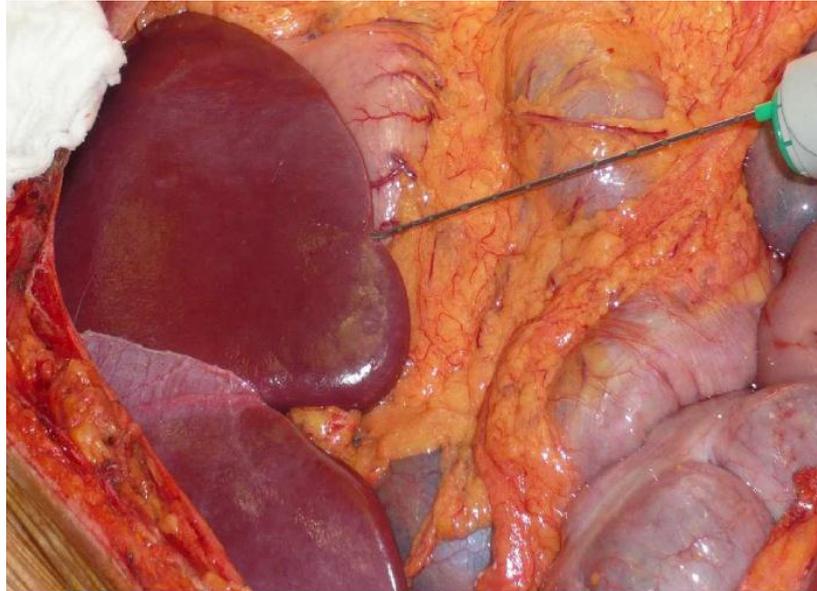


Fig. 14 Agobiopsia del lobo sinistro del fegato.

INDICAZIONI ALLA BIOPSIA EPATICA PROTOCOLLARE

- Donatore antiHBcore positivo (consigliata).
- Donatore HBsAg positivo (mandatoria).
- Donatore HCV Ab positivo (mandatoria).

“AISF (Associazione Italiana Studio Fegato)”

Tabella 1

Indipendentemente dalla specifica finalità dell'indagine istologica, è stato tradizionalmente definito “adeguato” un campione agobiottico di fegato della lunghezza di cm. 1,5 e/o contenente un numero minimo di 4-6 spazi portalì. Il frustolo deve essere posizionato su una garza imbevuta di fisiologica fredda ed immediatamente inviato a fresco per l'esame estemporaneo all'interno di contenitore sterile vuoto.

2) INTERPRETAZIONE DEL REFERTO ISTOLOGICO ESTEMPORANEO

Il preparato istologico verrà valutato secondo il grado di steatosi e secondo lo score di “grading” (infiammazione) e “staging” (fibrosi) descritto da Ishak.

Per quanto riguarda la steatosi, in particolare la **steatosi macrovescicolare**, vengono considerate le seguenti tre categorie:

- < al 30% (degli epatociti presenti nel campo microscopico);
- compresa tra 30% e 60%;
- > al 60%.

Il fegato con **steatosi microvescicolare** può essere utilizzato per il trapianto possibilmente evitando l’effetto sinergico con altri fattori di rischio del donatore (linee guida AISF), in particolare per steatosi microvescicolare severa (superiore al 60%).

Per quanto riguarda il **grado di staging e grading** si fa riferimento ai criteri Ishak.

Verrà considerato idoneo l’organo per cui lo score di “staging” sia non superiore a 2 e lo score di “grading” compreso tra 0 e 6, con nessuna delle 4 categorie che abbia score superiore a 2.

Le biopsie protocollari verranno valutate come sopra (vedi protocollo donatore Anti-HCV positivo-linee guida AISF). In merito alle caratteristiche di fibrosi (staging) ed infiammazione (grading) verrà considerato idoneo l’organo per cui lo score di “staging” sia non superiore a 1 e lo score di “grading” compreso tra 0 e 4, con nessuna delle 4 categorie che abbia score superiore a 2.

❖ ANATOMIA VASCOLARE

Valutazione preliminare della vascolarizzazione arteriosa per individuare una possibile arteria epatica sinistra originante da una arteria gastrica sinistra e/o un’arteria epatica destra originante dalla arteria mesenterica superiore.

L’arteria epatica sinistra originante dall’arteria gastrica sinistra decorre nello spessore del legamento epatogastrico. Per la sua individuazione si apprezzerà la pulsatilità tra il primo e secondo dito attraverso una piccola incisione praticata in corrispondenza della porzione inferiore del legamento epatogastrico (Fig.15).

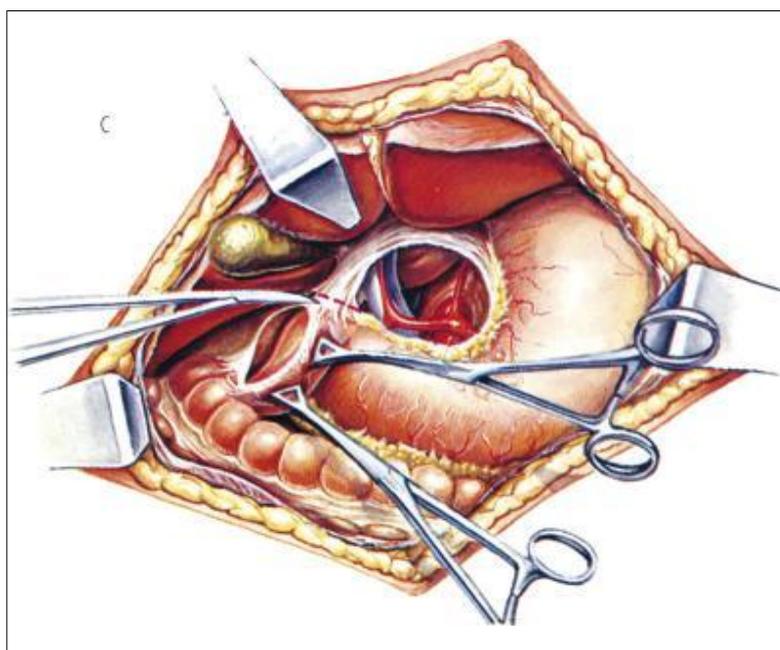


Fig. 15 Sezione del legamento epatogastrico

La presenza di un'arteria epatica destra ad origine dall'arteria mesenterica superiore verrà rilevata apprezzandone la pulsatilità in corrispondenza del margine postero laterale destro del peduncolo epatico (Fig.16).

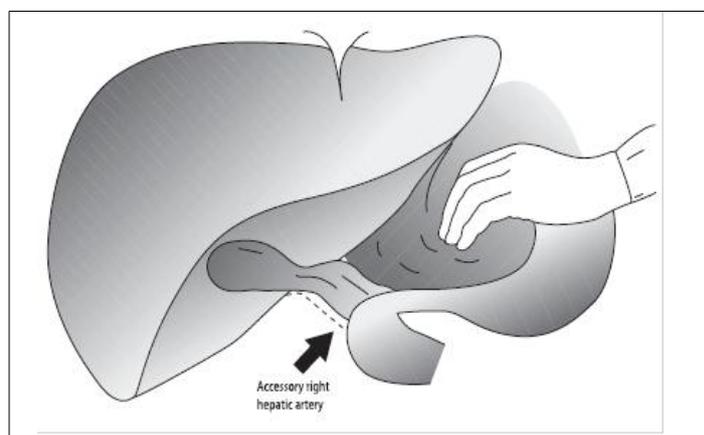
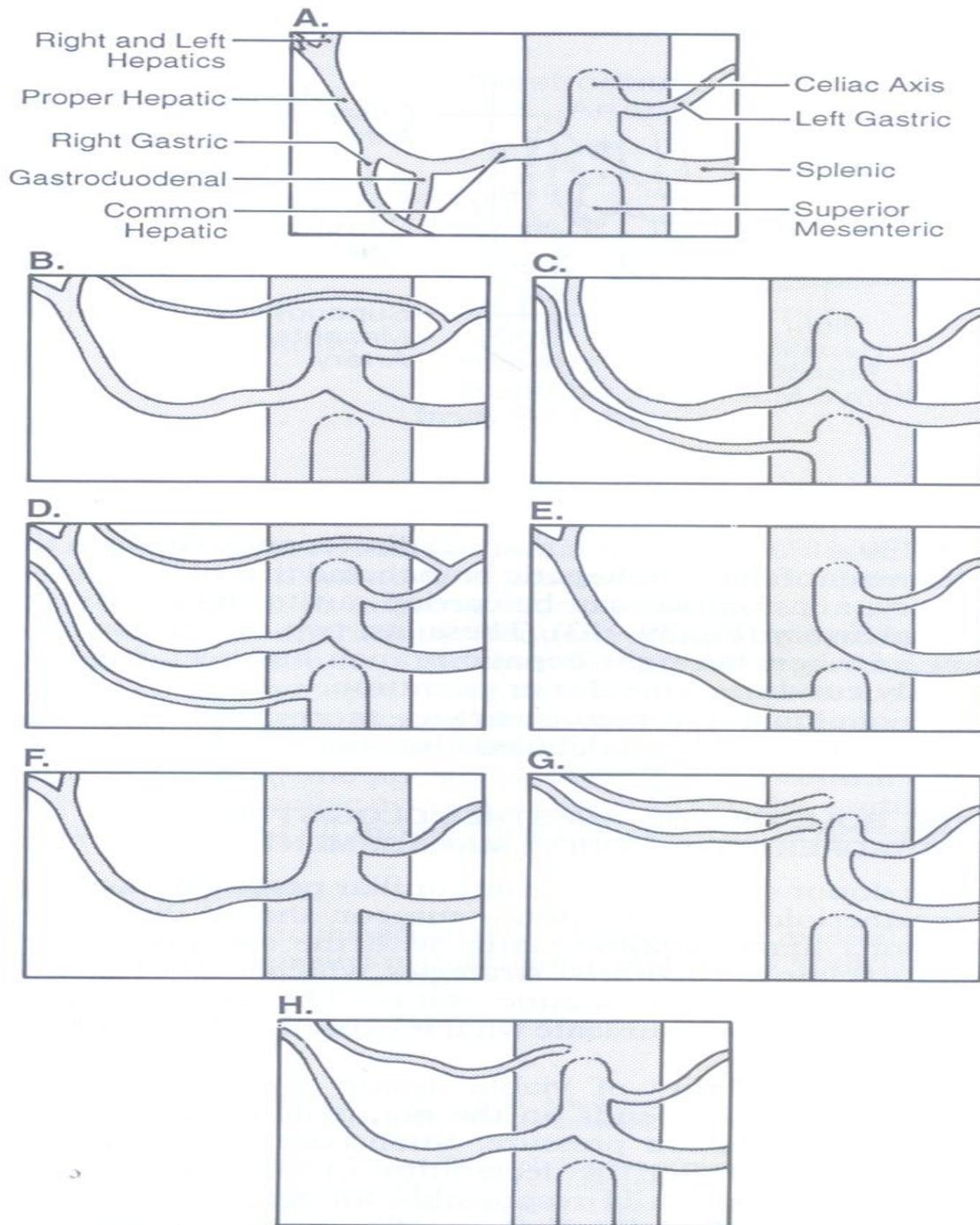


Fig. 16 Valutazione di arteria epatica destra ad origine da AMS: pulsatilità sul margine posterolaterale destro del peduncolo epatico (freccia).

Occorre segnalare che l'assenza di tale pulsatilità ad una prima rilevazione non esclude l'esistenza di tale arteria, la cui presenza in linea di principio deve essere sempre sospettata. Perciò nelle successive fasi del prelievo verranno adottate le manovre atte a preservare ogni eventuale arteria epatica accessoria. In Fig. 17 sono rappresentate le possibili variazioni anatomiche della



- A anatomia normale
- B AES ad origine da AGS
- C AED ad origine da AMS (nel 20% dei casi)
- D B + C
- E Tronco epato-mesenterico
- F Tronco celiaco-mesenterico
- G AED e AES ad origine dall'aorta

Fig. 17 Variazioni della vascolarizzazione arteriosa epatica.
 (AED arteria epatica destra; AES arteria epatica sinistra; AMS arteria mesenterica superiore; AGS arteria gastrica sinistra)

- Come detto precedentemente in sede di esplorazione degli organi retroperitoneali si amplia lo scollamento del colon ascendente lungo la doccia parieto colica destra con mobilizzazione dell'ileo e derotazione intestinale secondo Cattell e Braasch (Fig. 18) da destra verso sinistra. Si riprende la mobilizzazione duodeno-pancreatica mediante manovra di Kocher per la completa esposizione della vena cava inferiore sottoepatica.

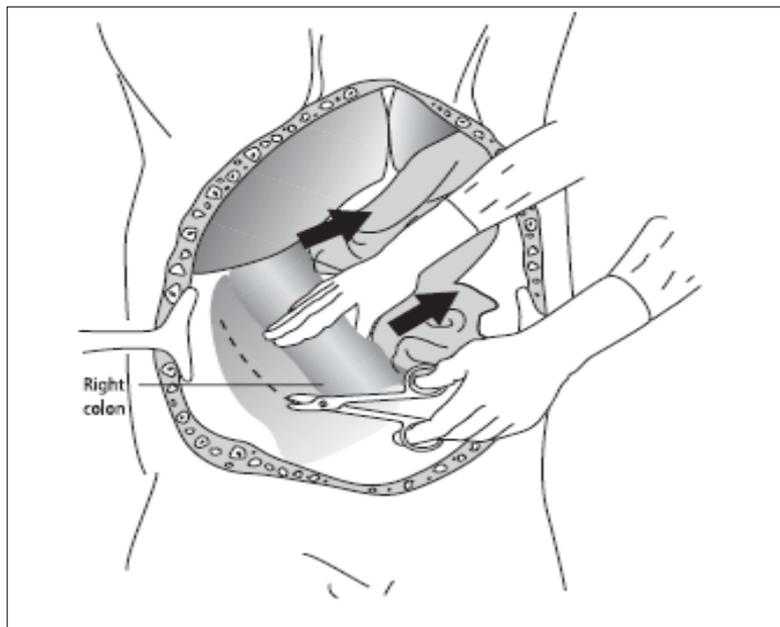


Fig. 18 Manovra di Cattell Braasch: mobilizzazione tenue distale, colon destro e duodeno; visualizzazione dell' aorta addominale sopra la biforcazione e della vena cava inferiore.

Il colon e la matassa intestinale vengono avvolti in un telino e mobilizzati verso l'alto.

1) Isolamento dell' **AORTA SOTTORENALE** e scheletrizzazione mediante passafili ed elettrobisturi di un tratto di circa 4-5 cm di aorta al di sopra della biforcazione iliaca, liberandola dal tessuto periavventiziale. In sede posteriore, se necessario, si procederà alla legatura delle arterie lombari. Il tratto di aorta dovrà essere infatti sufficientemente lungo per procedere alla successiva fase di legatura, incannulazione e per assicurare la cannula durante tutto il tempo di perfusione (Fig. 19 e Fig. 20).

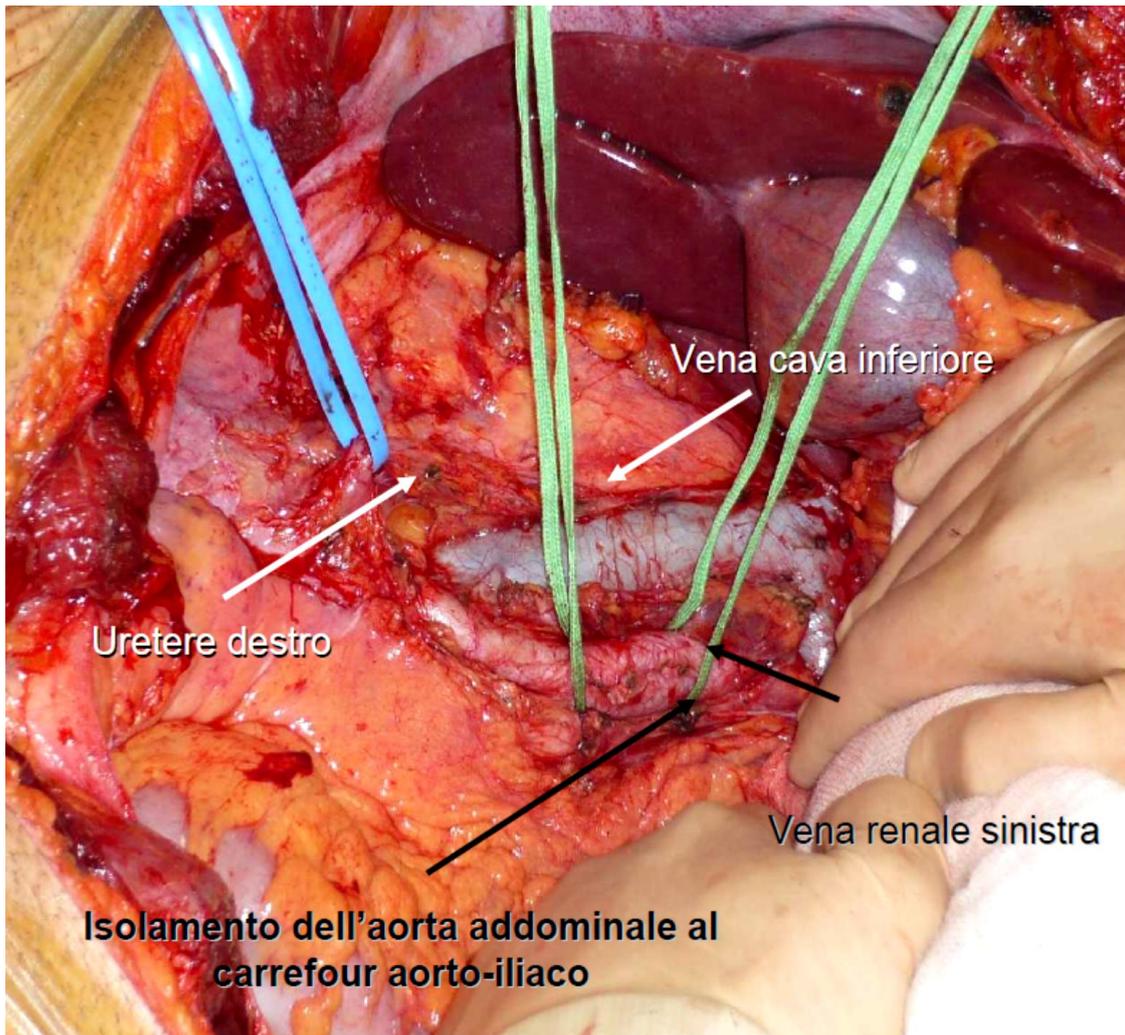


Fig. 19 *Isolamento dell'aorta sottorenale che viene sottopassata in due punti.*

Al fine di ottenere la liberazione di un adeguato tratto di aorta, occorre procedere alla legatura con sezione fra lacci dell'arteria mesenterica inferiore (Fig. 20).

Ciò consente inoltre di ottenere una perfusione preferenziale sui distretti renale, mesenterico superiore e celiaco, escludendo il distretto mesenterico inferiore.

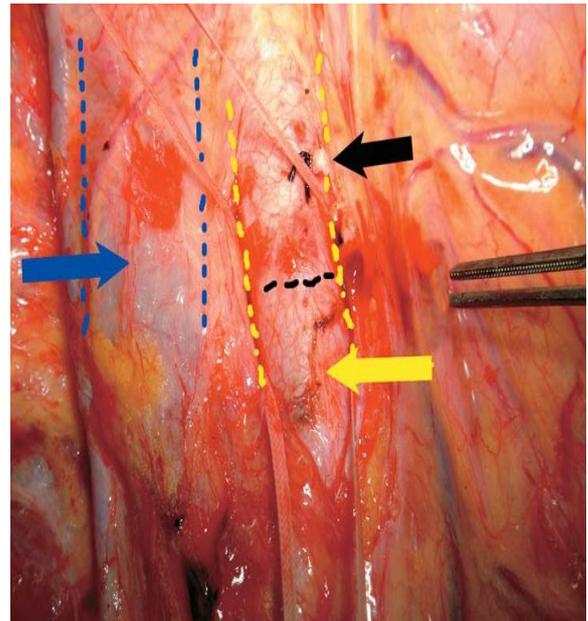
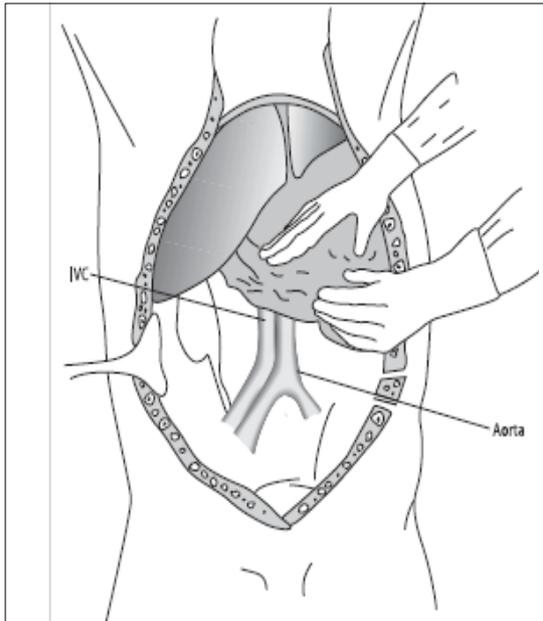


Fig. 20 Isolamento e scheletrizzazione per un tratto di circa 4-5 cm (tratteggio blu e giallo) della vena cava inferiore (freccia blu) e dell'aorta sottorenale (freccia gialla) dopo mobilizzazione in alto della matassa intestinale per la successiva incannulazione (tratteggio nero).
 Legatura dell'arteria mesenterica inferiore (freccia nera).

Durante tali manovre si dovranno rilevare mediante palpazione eventuali placche ateromasiche che potrebbero pregiudicare l'incannulazione in questa zona preferendone altre (aorta toracica o più raramente arteria mesenterica superiore o arteria splenica).

L'aorta viene sottopassata e caricata, ponendo attenzione a non ledere eventuali arterie renali polari ad origine iliaca, su due lacci robusti (o fettucce in cotone) distanti almeno 3-4 cm che serviranno per la legatura e per assicurare la cannula di perfusione (Fig. 20).

Nel caso venga individuata una arteria polare ad origine iliaca, si procederà ad incannulare l'arteria iliaca legando poi la sua controlaterale; la cannula verrà inserita nel lume iliaco distalmente all'origine dell'arteria polare.

Può essere inoltre utile incannulare a livello iliaco qualora l'aorta si presenti a pareti calcifiche od interessata da placche ateromasiche.

In casi eccezionali con devastanti lesioni aneurismatiche a carico dell'aorta addominale e delle arterie iliache è possibile procedere alla incannulazione dell'aorta toracica discendente per via retrograda.

2) Si procede quindi all'isolamento della **VENA CAVA INFERIORE (VCI)** al di sopra la biforcazione iliaca sino all'emergenza delle vene renali, liberandola dal tessuto lasso circostante (Fig. 20). La VCI viene quindi circondata mediante passafili e caricata su fettuccia al di sopra della biforcazione iliaca in preparazione della successiva incannulazione.

Durante la manovra di isolamento della VCI sottoepatica occorrerà prestare attenzione al fine di individuare la presenza di ulteriori vene renali inferiori che andranno preservate.

La manovra di sottopassaggio della vena cava deve essere eseguita con delicatezza al fine di evitare la lesione di una vena lombare che qualora presente andrà legata per consentire l'isolamento di un tratto adeguato di vena cava.

3) Il passaggio successivo sarà rappresentato dall'isolamento dell' **AORTA SOPRACELIACA** (Fig. 22 e Fig. 23) al fine di poterla successivamente clampare in tale sede durante la fase di perfusione degli organi addominali. Tale clampaggio si rende necessario al fine di poter perfondere i suddetti organi e di non disperdere la soluzione di perfusione in torace.

L'isolamento dell'aorta sopraceliaca viene eseguito attraverso i seguenti passaggi:

- 1) sezione legamento triangolare sinistro con mobilizzazione del lobo epatico sinistro e del caudato verso l'alto.
- 2) retrazione laterale sinistra dello stomaco e dell'esofago distale con leggera trazione del legamento epatogastrico;
- 3) sezione del legamento epatogastrico prestando attenzione alla presenza dell'arteria epatica sinistra accessoria originante dall'arteria gastrica sinistra (già precedentemente individuata), In caso di arteria epatica sinistra accessoria, l'apertura del legamento epatogastrico sarà eseguita cranialmente alla suddetta arteria. Questa manovra permette l'accesso ai pilastri diaframmatici posteriori che incrociano anteriormente l'aorta.
- 4) sezione ampia delle fibre muscolari (Fig. 21) dei suddetti pilastri in senso longitudinale mediante passafili ed elettrobisturi con divaricazione delle due rime dei fasci muscolari tramite due pinze bengolea lunghe. Ciò permette di giungere sul piano della fascia preaortica che verrà incisa e divaricata per giungere alla tonaca avventiziale.

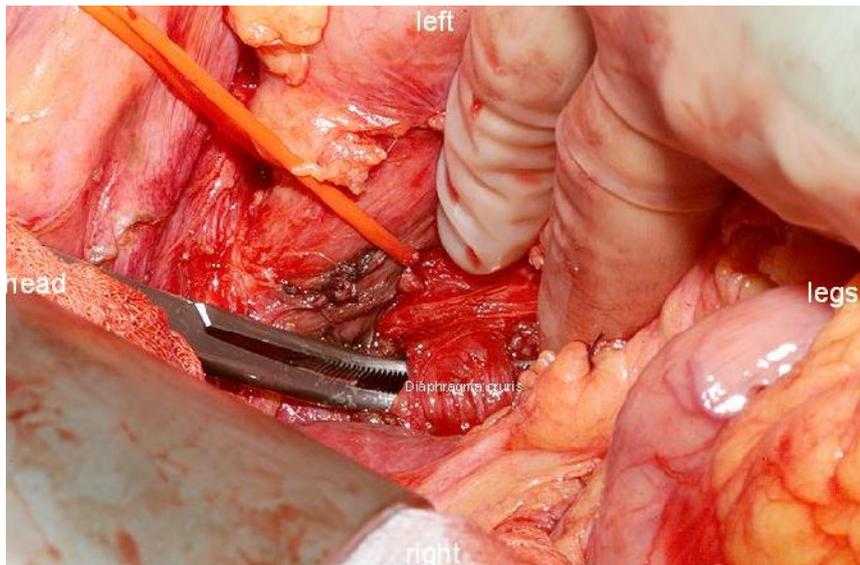


Fig. 21 Sezione delle fibre muscolari dei pilastri diaframmatici

- 5) sottopassaggio dell'aorta tramite passafili curvo e smusso da esofago e caricamento su fettuccia.

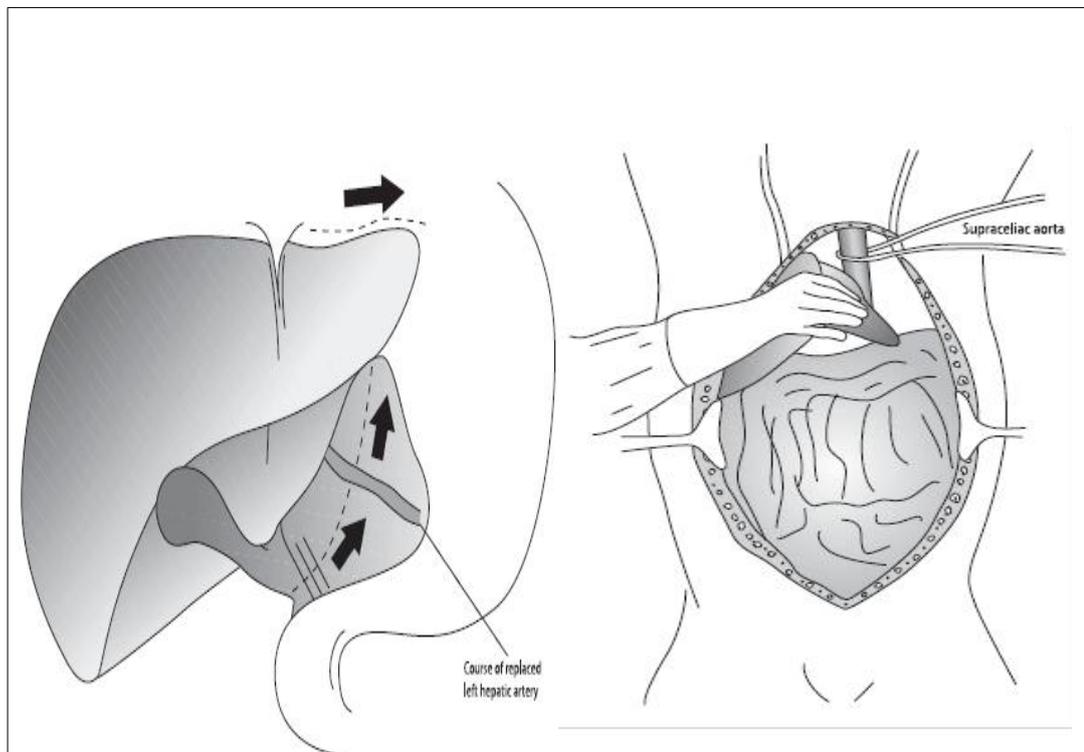


Fig. 22 Isolamento dell'aorta sopraceliaca sottodiaframmatica che viene circondata da una fettuccia per il suo successivo clampaggio.

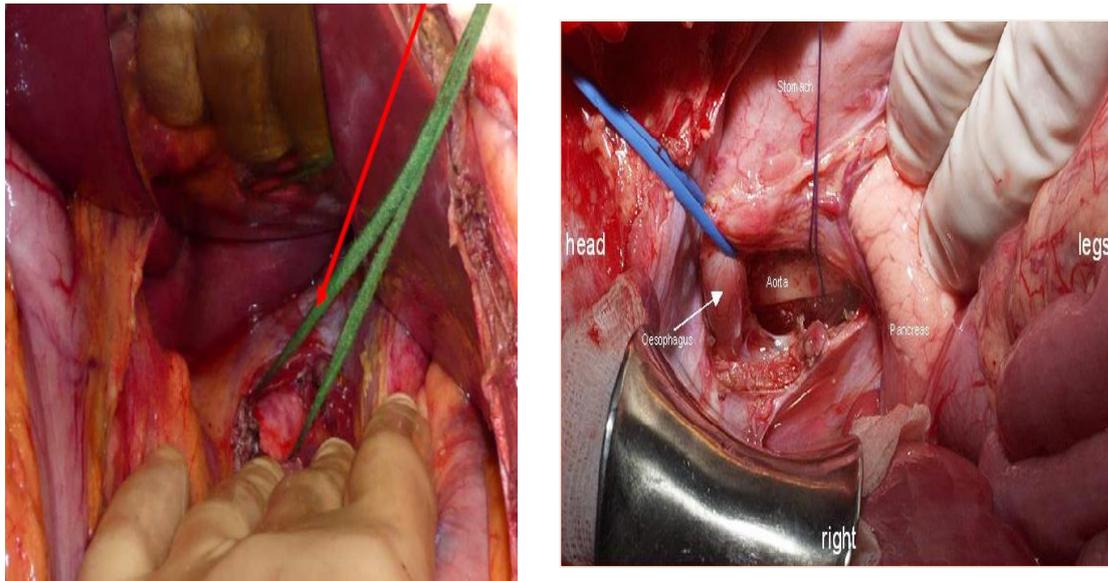


Fig. 23 Aorta sopraceliaca sottodiaframmatica sottopassata.

Se tale manovra di sottopassaggio dell'aorta dovesse risultare difficoltosa (nel caso di donatori obesi o di aorta ectasica con pareti fragili) può essere utile la semplice prova di posizionamento dell'angiostato per clamparla senza circondarla.

Inoltre, in alternativa, il clampaggio può essere effettuato anche a livello aortico intratoracico (arco aortico oppure aorta toracica discendente previa individuazione ed isolamento mediante lussazione del polmone sinistro verso l'alto ed incisione della pleura mediastinica).

Al termine delle manovre sopradescritte l'aorta risulterà isolata e circondata sia a livello sottorenale sopra il carrefour iliaco (per la perfusione) sia a livello sopraceliaco sotto il diaframma per il suo clampaggio (Fig. 23).

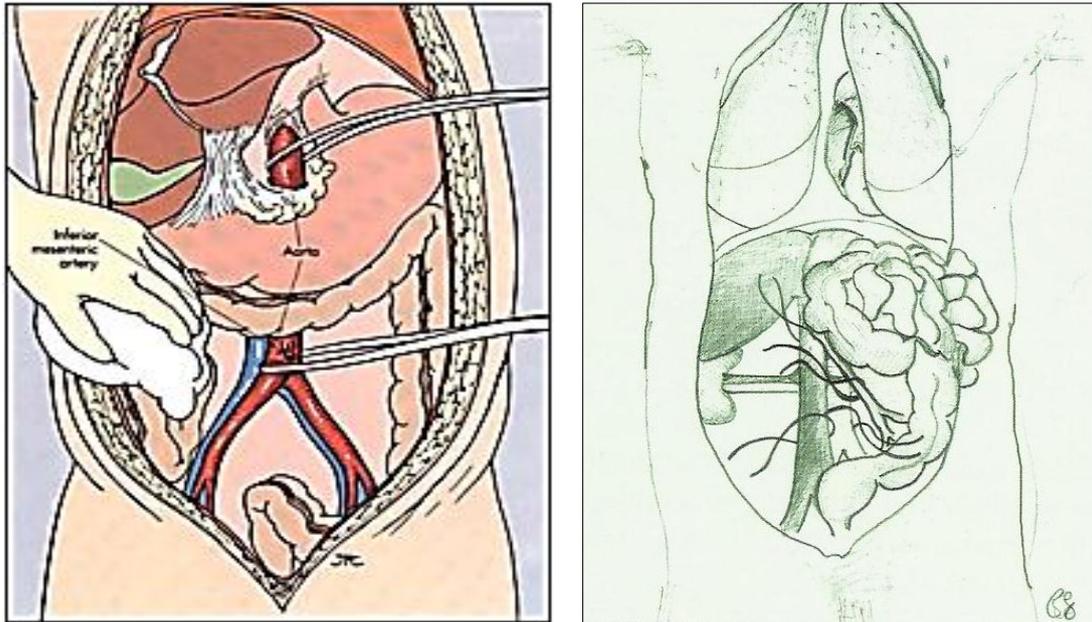


Fig. 24 Aorta addominale sottopassata a livello sopraceliaco e sottorenale; VCI sottopassata sopra il carrefour iliaco; VMI sottopassata.

4) In casi selezionati (ateromasi aortica indipendente dall'età del donatore o donatore anziano con età > 65 anni) si eseguirà la **DOPPIA PERFUSIONE (AORTICA e PORTALE)**.

La perfusione portale viene effettuata con accesso alla **vena mesenterica inferiore (VMI)** che viene reperita all'angolo di Treitz. La VMI viene preparata per un tratto di circa 3 cm e caricata su due lacci per poter essere successivamente legata ed incannulata (Fig.25-26)

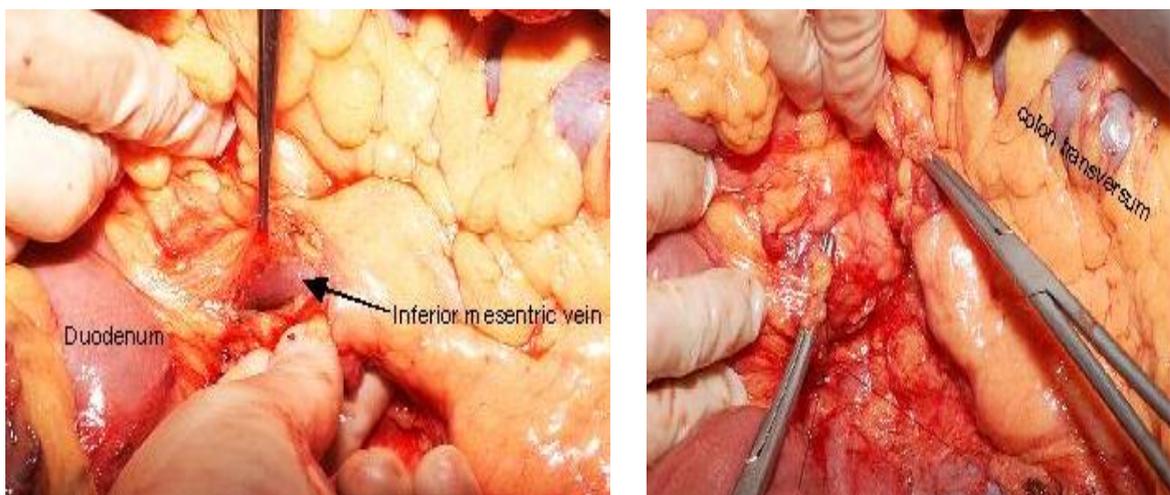


Fig. 25 Isolamento della vena mesenterica inferiore

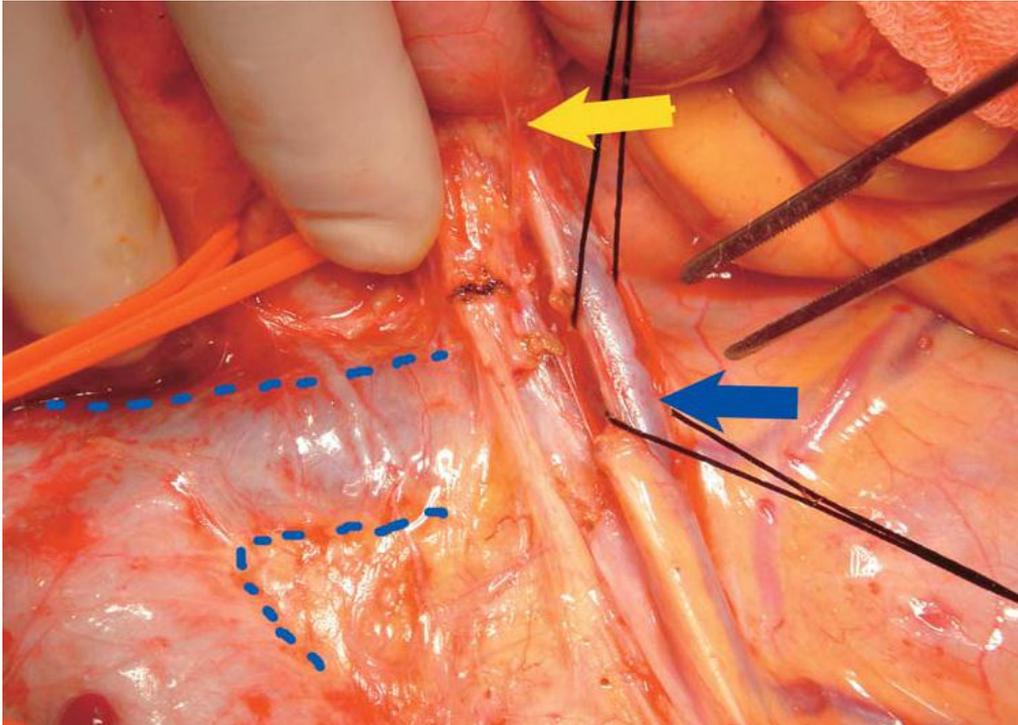


Fig. 26 Isolamento della vena mesenterica inferiore (freccia blu) lateralmente al legamento del Treitz (freccia gialla) che viene circondata con due lacci in seta e preparata per la successiva incannulazione per la perfusione portale. Confluenza della vena renale sinistra in vena cava inferiore (tratteggio blu).

A questo punto sono state eseguite tutte le manovre preparatorie alla perfusione degli organi addominali e si è pertanto pronti alla incannulazione dell'aorta, della VMI e della VCI.

E' necessario a questo punto controllare i due sistemi di perfusione (aortico e portale), la via di scarico cavale inferiore e il ghiaccio per la refrigerazione (Fig. 27-28).

In particolare, occorrerà collegare la cannula aortica e quella mesenterica ai rispettivi deflussori che verranno debullati e clampati. La cannula in VCI verrà raccordata ad un tubo di aspirazione clampato diretto verso un collettore di recupero sufficientemente ampio (almeno 4 Litri).

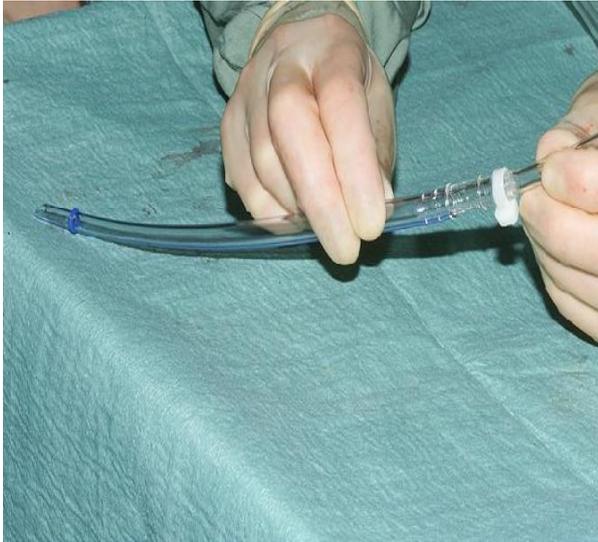


Fig. 27 Collegamento della cannula al deflussore per la perfusione e clampaggio dopo avere debullato le vie di deflusione

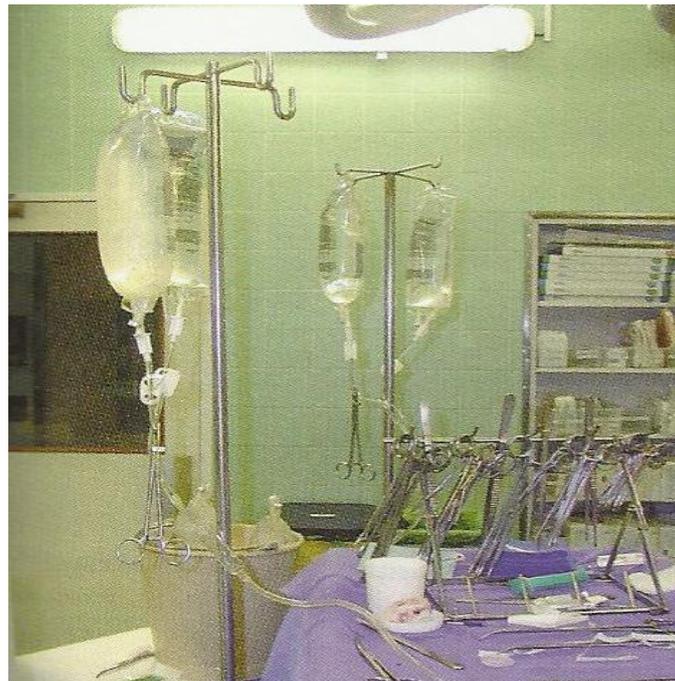


Fig. 28 Sistema a doppia perfusione aortica portale

Le successive fasi del prelievo dipendono dalla stabilità emodinamica del donatore ed in parte dalle esigenze delle altre équipes di prelievo in particolare cardiologiche e pancreas.

1.6.3 Seconda fase: clampaggio aortico, perfusione degli organi e refrigerazione diretta del cavo toraco-addominale

❖ Nel caso di instabilità del donatore occorrerà procedere verso la perfusione rapida degli organi, coordinandosi con le équipes cardiache o cardiopolmonari, nel seguente modo:

- 1) **eparinizzazione del donatore** (300UI/Kg di Eparina Sodica e.v. in bolo. N.B: soluzione di eparina sodica 1 ml = 5.000UI) eseguita dal collega anestesista. Tempo di attesa di 30-60 secondi (Fig. 29).



Fig. 29 Eparina

- 2) **legatura distale dell'aorta** (o dell'arteria iliaca). La manovra è permessa dalla trazione verso l'alto della matassa intestinale (Fig. 30).

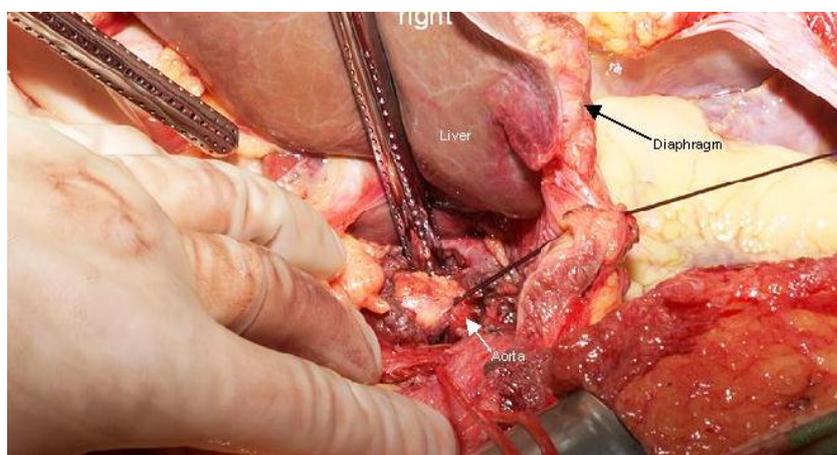


Fig. 30 Legatura distale dell'aorta sottorenale

3) **incannulazione aortica** (Fig. 31 e Fig. 32): clampaggio digitale dell'aorta tra pollice ed indice della mano sinistra e sottostante arteriotomia trasversale al di sopra della legatura distale (primo operatore), introduzione dell'apposita cannula (diametro dipendente dal calibro dell'aorta in genere 21 o 24 French dotata di anello) da parte del primo operatore in aorta che verrà fissata dal secondo operatore annodando l'aorta attorno all'anello della cannula immediatamente al di sopra dell'arteriotomia. Si eseguono ulteriori legature (a catenella) con successivo ancoraggio per evitare la fuoriuscita accidentale della cannula.

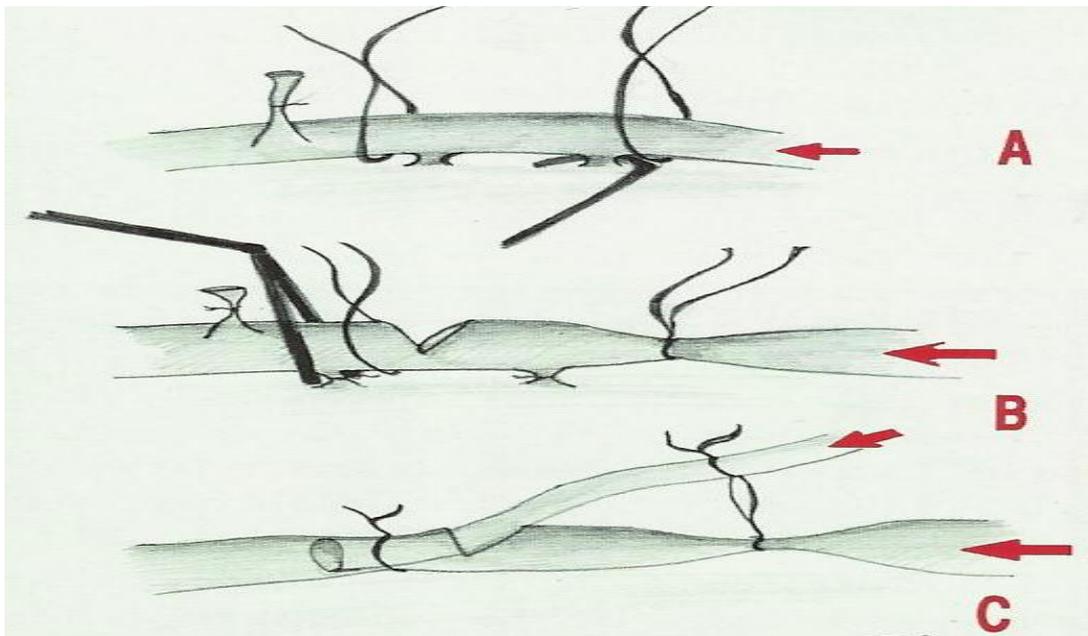


Fig. 31 *A: Aorta sottopassata a due livelli; B: chiusura distale legando il laccio e clampaggio temporaneo prossimalmente; C: inserimento della cannula e suo fissaggio.*

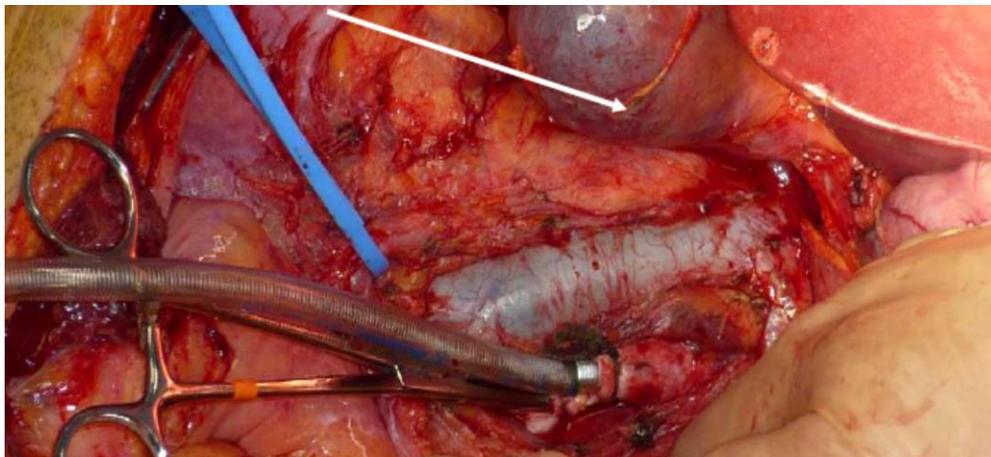


Fig. 32 *Incannulamento aorta addominale sottorenale*

- 4) **clampaggio dell'aorta supraceliaca (annotare orario) ed avvio della perfusione.**
- 5) **apertura immediata della vena cava inferiore al suo sbocco in atrio (in caso di prelievo di cuore la manovra viene eseguita dall'équipe cardiocirurgica) ed apertura della vena cava inferiore al di sopra della biforcazione.**

❖ Se le condizioni emodinamiche lo permettono si potrà procedere invece, in caso di donatore anziano, almeno alla incannulazione della VMI e della VCI nel seguente modo:

- 1) **incannulamento della VMI** con cannula da aspirazione tracheale nera, legando il laccio distale e tenendolo in trazione: piccola incisione ed introduzione della cannula in direzione portale (la manovra può essere facilitata con l'apposizione di due mosquito in sede di venotomia).
- 2) **incannulamento della VCI** con cannula venosa numero 28 o 32 (Fig. 33) per far refluire il sangue refluo caldo durante la refrigerazione degli organi.

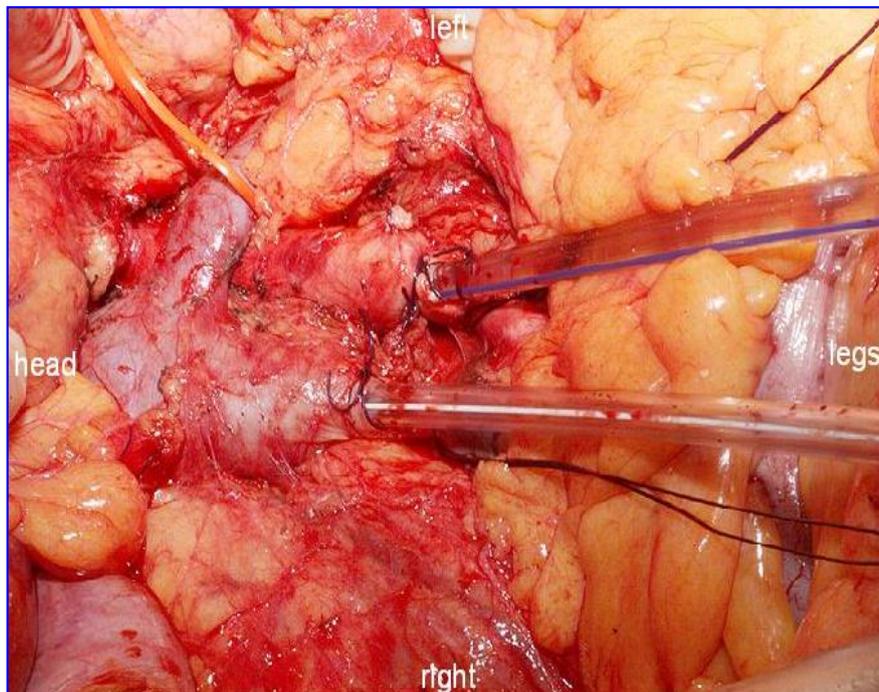


Fig. 33 Incannulamento dell'aorta addominale (sopra) e della vena cava inferiore (sotto).

Nel caso di donatore stabile si potrà procedere alla colecistectomia con emostasi a cuore battente del letto colecistico. L'esame colturale della bile verrà eseguito aprendo la colecisti separatamente su banco effettuando un tampone biliare. La preparazione degli elementi del peduncolo epatico può essere effettuata in situ (a cuore battente vedi paragrafo 1.6.4) oppure su banco.

In caso di prelievo di organi toracici, l'inizio del clampaggio viene determinato dal cardiocirurgo e si procederà secondo le seguenti modalità (Fig. 34a e 34b):

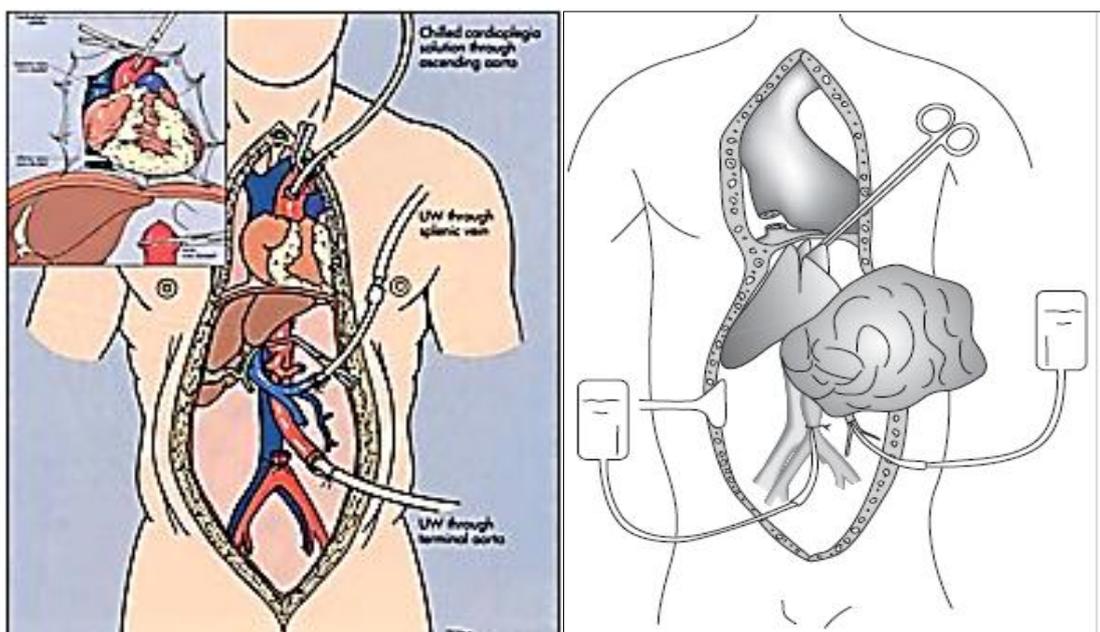
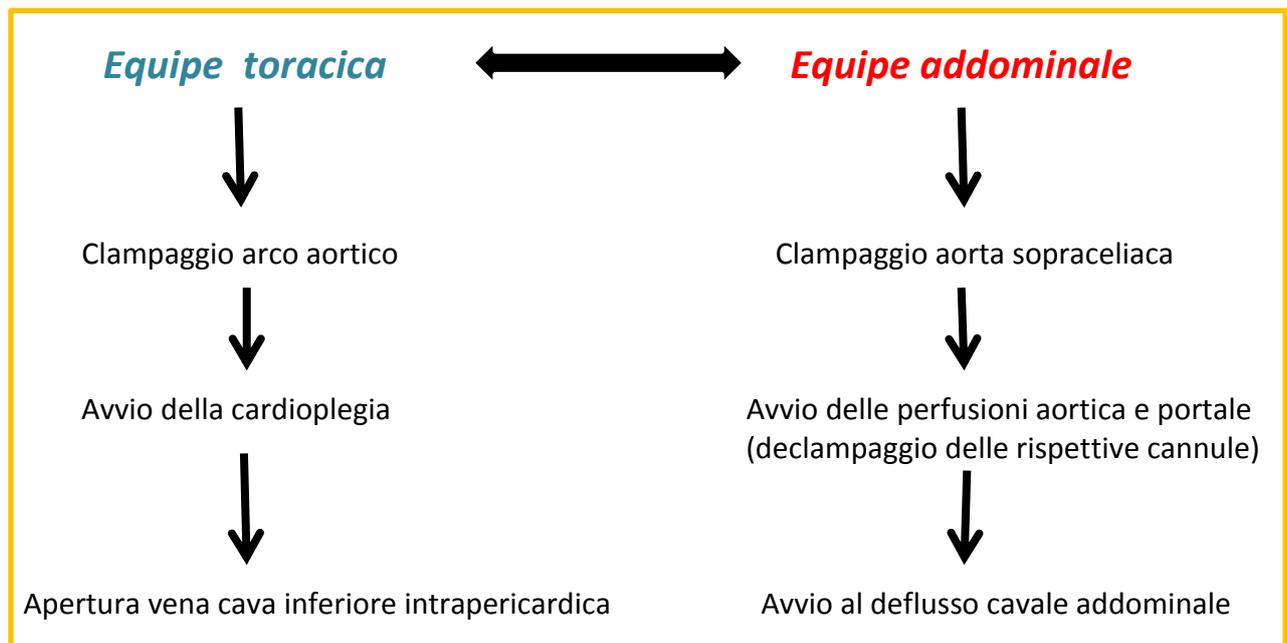


Fig. 34a Clampaggio e perfusione aortica e portale degli organi toraco-addominali.

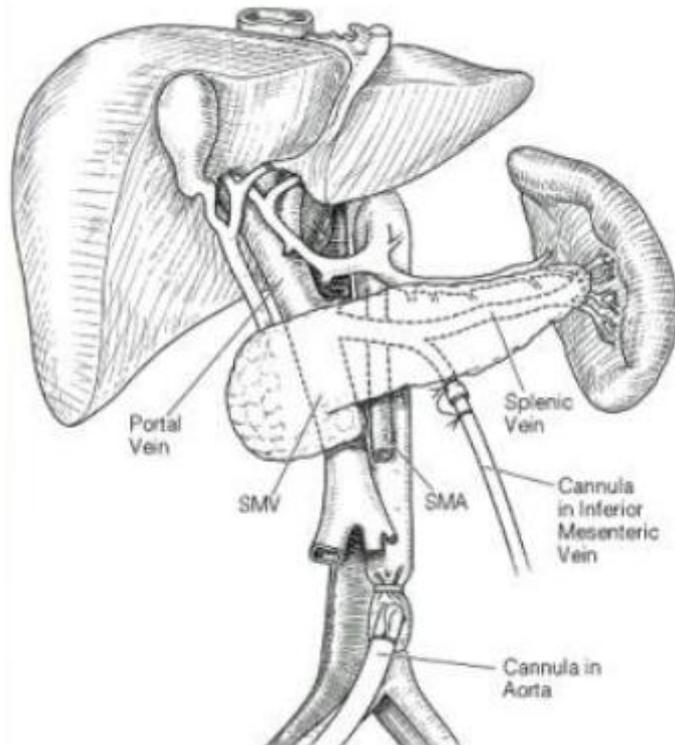


Fig. 34b *Perfusione aortica e mesenterica; apertura della vena cava inferiore*

In caso di prelievo dei soli organi addominali si eseguirà:

Clampaggio aorta supraceliaca



Avvio delle perfusioni aortica e portale (declampaggio delle rispettive cannule)



Apertura vena cava inferiore intrapericardica ed avvio al deflusso cavale addominale

Viene annotata l'ora del clampaggio aortico

A questo punto occorrerà:

- 1) Attuare la refrigerazione diretta (da contatto) degli organi addominali versando nel cavo toraco-addominale soluzione fisiologica fredda ed il ghiaccio sterile precedentemente triturato (Fig. 35).

Evitare il contatto diretto con cubetti di ghiaccio e superficie degli organi da prelevare.



Fig. 35 Ghiaccio nel cavo toracoaddominale (refrigerazione diretta)

- 2) Controllare il buon deflusso del liquido di perfusione a livello del pozzetto mantenendo la regolare pressione di perfusione.
- 3) Controllare la decolorazione degli organi addominali. La decolorazione quasi immediata del tenue è indice di buona perfusione in arteria mesenterica superiore e di conseguenza nelle arterie renali e nel tripode celiaco. Il fegato si decolora più lentamente.

N.B: in caso di prelievo di pancreas a scopo di trapianto di ghiandola in toto, occorrerà eseguire dopo la perfusione di 1,5 litro la manovra di vent portale o splenica per la prevenzione dell'edema pancreatico mediante escissione del polo splenico o venotomia portale (vedi isolamento della vena porta – preparazione degli elementi del peduncolo epatico).

1.6.4 Preparazione a caldo degli elementi del peduncolo epatico e arteria mesenterica superiore.

La preparazione a cuore battente degli elementi del peduncolo epatico verrà eseguita secondo le seguenti modalità:

- 1) Isolamento del **coledoco distale** che viene sottopassato con laccio in seta.
- 2) Isolamento dell'**arteria gastroduodenale** che viene caricata su laccio.*
- 3) Isolamento del **tronco portale principale** che viene caricato su laccio.**
- 4) Isolamento dell' **arteria splenica** a livello del margine superiore del pancreas che viene caricata su laccio.
- 5) Isolamento e sottopassaggio dell'**arteria gastrica sinistra**.

In caso di presenza di una arteria epatica sinistra accessoria originante dall'arteria gastrica sinistra è buona norma staccare ed isolare il ramo sinistro dalla piccola curva sino all'emergenza dell'arteria epatica sinistra accessoria.

*Prova di clampaggio gastroduodenale:

1- assenza di pulsatilità all'ilo → verificare di non avere caricato l'arteria epatica propria o comune.

2- assenza di pulsatilità all'ilo nonostante la certezza di avere correttamente clampato l'arteria gastroduodenale → stenosi od obliterazione del tripode celiaco con ricarica dell'arteria epatica propria attraverso l'arteria mesenterica superiore (la perfusione avverrà quindi dalla sola arteria mesenterica e sarà quindi utile procedere alla perfusione portale).

**La manovra potrà essere particolarmente utile nel caso di contemporanea perfusione portale e prelievo di pancreas per trapianto in altro Centro. Infatti al fine di evitare l'edema pancreatico si potrà fissare la cannula di perfusione portale stringendo il laccio sulla vena porta e praticare la piccola venotomia sottostante. E' bene comunque ricordare che la manovra più semplice per evitare l'edema pancreatico in caso prelievo di pancreas anche con la sola perfusione aortica è quella di praticare una piccola escissione del polo splenico (*vent di scarico*).

- 6) Isolamento dell'**arteria mesenterica superiore**. Si solleva la matassa intestinale verso l'alto in modo da esporre l'inserzione del mesentere e si retrae cranialmente la terza porzione duodenale ed il pancreas: a circa 4-5 cm al di sopra del mesentere, dopo aver inciso il foglietto peritoneale mesenteriale, l'arteria mesenterica superiore viene isolata e sottopassata. Tale manovra servirà per il prelievo del doppio patch aortico mesenterico e celiaco (Fig.36).

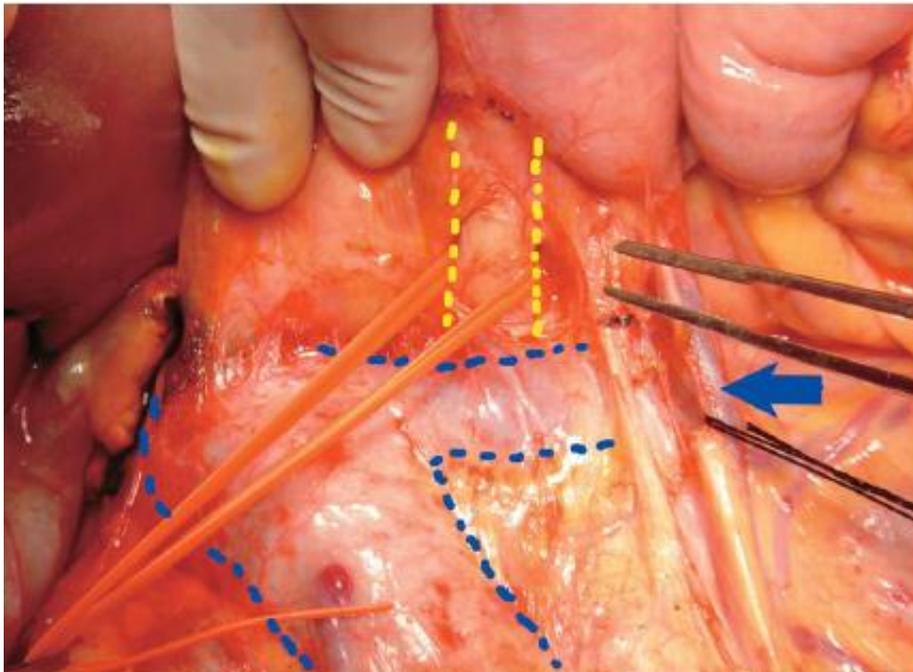


Fig. 36 Isolamento a caldo su fettuccia della arteria mesenterica superiore (tratteggio giallo). Confluenza della vena renale sinistra in vena cava inferiore (tratteggio blu) e lateralmente vena mesenterica inferiore (freccia blu).

1.6.5 Terza fase: preparazione a freddo (a perfusione terminata)

Dopo la perfusione, gli organi sono protetti dai danni della ischemia. In questa successiva fase di prelievo occorrerà prestare attenzione affinché non vengano procurate lesioni parenchimali e vascolari.

In linea generale dopo la perfusione di circa 3-4 litri in aorta e 1 litro in porta, gli organi addominali sono perfusi e raffreddati. A questo punto il fegato appare decolorato. La buona perfusione degli organi addominali è verificata attraverso la fuoriuscita di liquido limpido dall'ostio cavale superiore (Fig. 37). Può ora iniziare il prelievo del fegato.

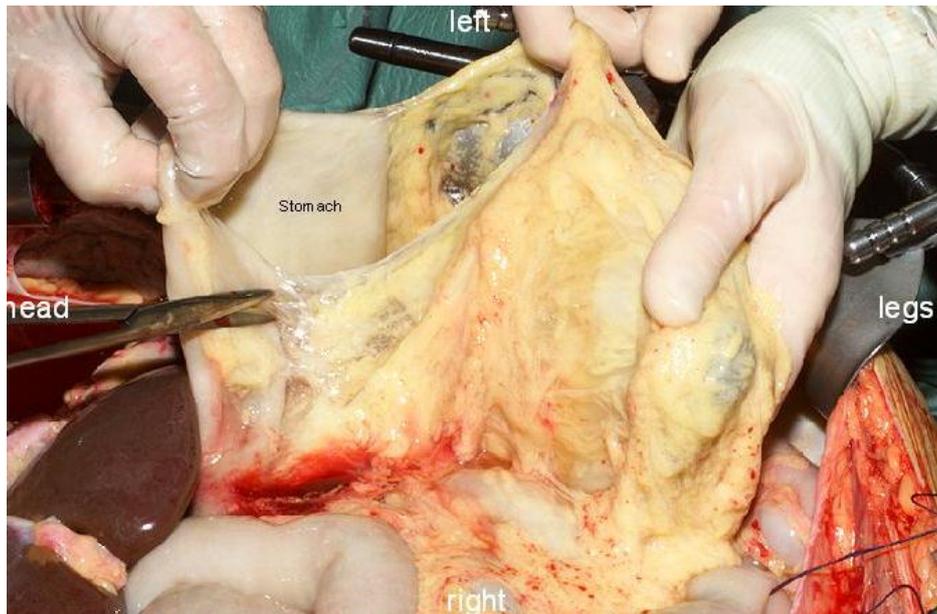


Fig. 37 Buona perfusione degli organi

1.6.5 a Prelievo di fegato intero

1) Isolamento e sezione della vena cava sottoepatica inferiore.

La matassa intestinale, il colon ascendente e la regione duodeno-cefalopancreatica precedentemente mobilizzati vengono spostati verso l'alto in modo da esporre interamente la VCI sottoepatica. Si aspira la soluzione fisiologica fredda e si rimuove il ghiaccio precedentemente posizionati in cavo addominale.

Si rimuove la cannula di scarico cavale posizionando una pinza di Kelly sul margine superiore della cavotomia esercitando una moderata trazione verso il basso; tale manovra facilita la liberazione caudo-craniale della VCI dal tessuto cellulare precavale lungo tutto il suo decorso sino allo sbocco delle vene renali. Si procede all'identificazione della vena renale sinistra (punto di repere per la successivo isolamento dell'arteria mesenterica superiore) e della vena renale destra, il cui sbocco è situato più in alto e talvolta posteriormente. La VCI viene caricata su dissectore al di sopra dello sbocco della vena renale destra e viene sezionata avendo cura di conservare un margine idoneo per effettuare la tecnica di cava conduit per il trapianto del rene destro (Fig. 38). Peraltro in tale sede la lunghezza della vena cava inferiore risulta quasi sempre sufficiente per effettuare un buon trapianto di fegato che viene spesso eseguito con tecnica di piggyback. Situazioni di competizione possono invece presentarsi nei rari casi di vicinanza tra lo sbocco della vena renale destra e quello di una vena sovraepatica destra inferiore che necessariamente deve essere preservato e nel caso di trapianto di fegato con tecnica classica (doppia anastomosi sopra e sotto cavale).

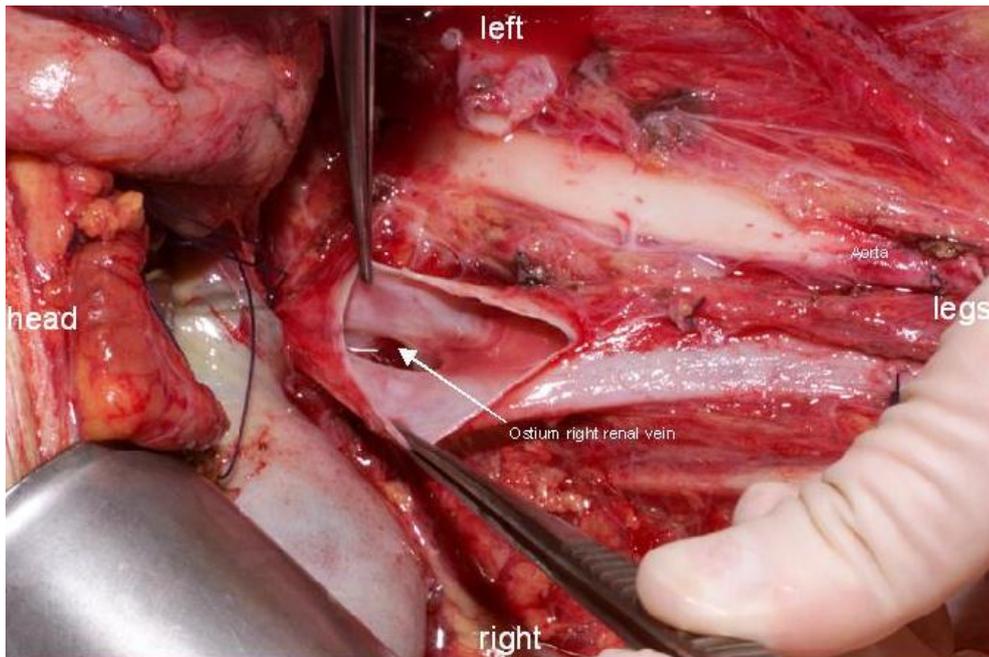


Fig. 38 Sezione della vena cava sottoepatica inferiore

2) Isolamento dell'arteria mesenterica superiore (se non eseguita a cuore battente).

L'arteria mesenterica superiore viene isolata a circa 5 cm dalla sua origine nel contesto del mesentere (Fig. 39 e Fig. 40), incidendo il foglietto peritoneale mesenteriale (punto di repere è l'incrocio della vena renale sinistra sulla parete anteriore dell'aorta). In tale sede viene isolata esponendone la tonaca avventiziale (traslucida), legata e caricata su mosquito. Il suo isolamento a 5 cm consente di preservare un eventuale ramo epatico destro che in genere emerge a circa 3 cm dall'origine della AMS dall'aorta. Al fine di effettuare in sicurezza la successiva manovra senza ledere la vena renale sinistra, occorre procedere alla mobilizzazione verso il basso della parete posteriore della VCI e delle due vene renali. L'AMS dovrà essere isolata decorrendo con il dorso del passafili sul suo piano avventiziale e lungo la sua faccia posteriore fino alla sua emergenza dall'aorta. L'isolamento sino al piano avventiziale condotto lungo tutta la parete posteriore della AMS (dalla radice del meso sino alla sua emergenza dall'aorta) permette di essere sicuri di preservare un'eventuale arteria epatica destra accessoria che origina dalla faccia anteriore della AMS. Attraverso l'AMS si è giunti al piano avventiziale aortico; a questo punto con delicata manovra di dissezione lungo le due pareti laterali dell'aorta si individuano l'origine delle due arterie renali.

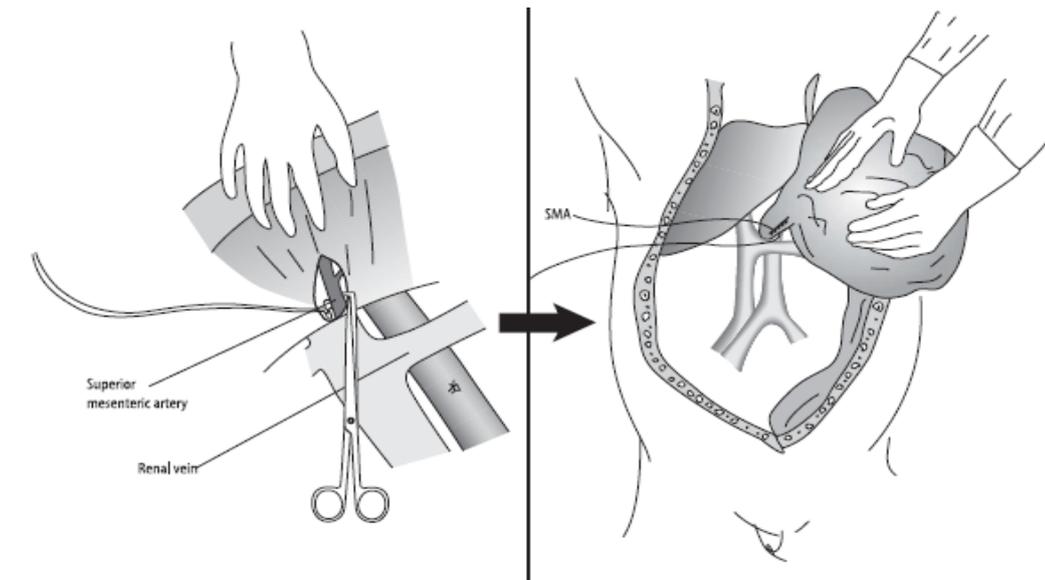


Fig. 39 Isolamento su fettuccia della arteria mesenterica superiore alla sua origine

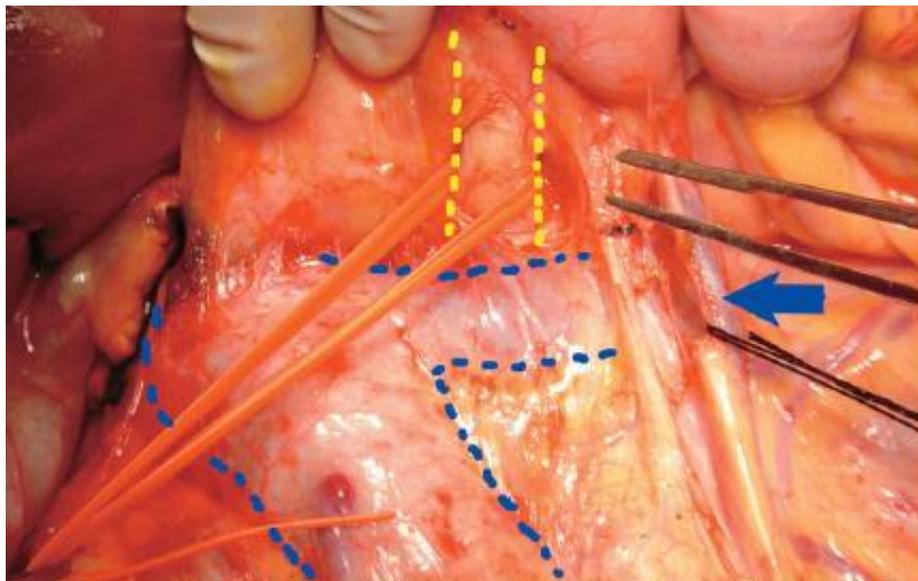


Fig. 40 Arteria mesenterica superiore (tratteggiato giallo): la vena renale sinistra viene utilizzata come repere

3) Sezione dell'aorta al di sotto dell'arteria mesenterica superiore.

Individuata l'emergenza della AMS, l'aorta viene sezionata subito al di sotto dell'origine di quest'ultima, dapprima con incisione mediante bisturi (lama fredda N.11) e poi con forbici, con direzione obliqua verso l'alto in modo da controllare per via endoluminale l'ostio delle due arterie renali. La sezione dell'aorta (Fig. 41 e Fig. 42) verrà eseguita in modo da preservare un piccolo tratto della sua parete intorno alla origine delle AMS, arteria renale destra e sinistra.

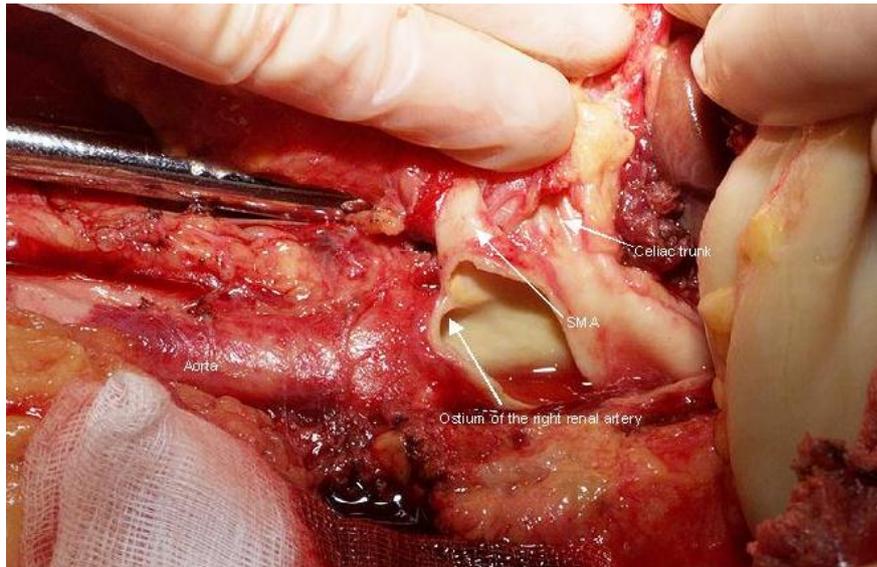


Fig. 41 Sezione dell'aorta sotto l'emergenza dell'arteria mesenterica superiore: visualizzazione dell'ostio renale destro

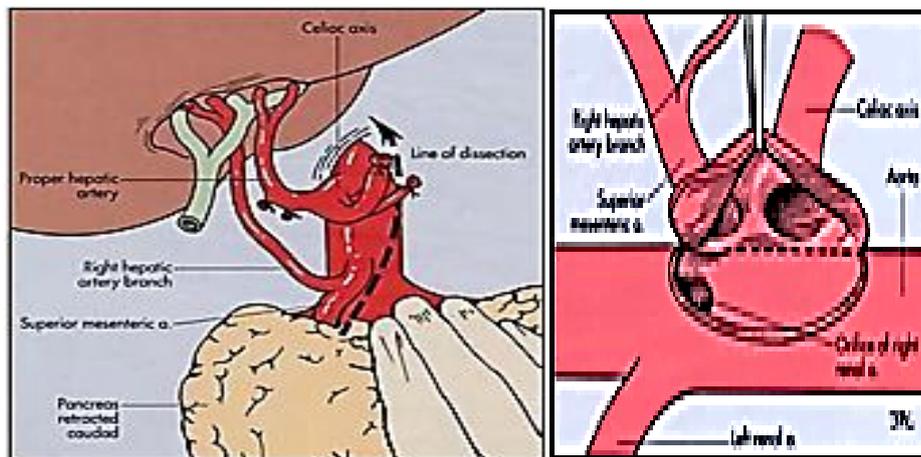


Fig. 42 Patch aortico celiaco mesenterico

4) Sezione cefalopancreatica, via biliare, radice del mesentere.

Si inizia la manovra di liberazione della testa del pancreas dal duodeno. La C duodenale viene trazionata verso l'alto dal secondo operatore ed il primo operatore eseguirà la dissezione mediante forbice smussa. Si identifica la porzione distale del coledoco che viene legato e sezionato. Si esegue l'intera liberazione della testa del pancreas dalla C duodenale sino all'angolo del Treitz verso il basso e lungo la piccola curvatura gastrica (passando raso alla parete dello stomaco) verso l'alto. In questo modo la pars vascolare del piccolo epiploon viene lasciata sul lato del graft e si è quindi certi di preservare l'origine di una eventuale arteria epatica sinistra

accessoria. Avendo come repere il laccio sulla AMS che verrà preservata con la testa del pancreas ed il graft epatico, si seziona la radice del mesentere (vena mesenterica).

Il pancreas completamente esposto viene sezionato in corrispondenza del collo, avendo cura di rispettare la cannula portale precedentemente inserita nella vena mesenterica inferiore (sezione dell'arteria e della vena splenica).

5) Sezione dell'aorta sopraceliaca.

L'aorta sopraceliaca viene sezionata in corrispondenza del laccio precedentemente posizionato oppure al livello del sito di clampaggio. Tutto il segmento di aorta compreso tra le due sezioni dovrà essere asportato al fine di salvare l'origine della AMS, del TC e di una eventuale arteria epatica sinistra originante direttamente dall'aorta a monte dell'ostio del TC.

In tal modo, con fegato in posizione anatomica, si può liberare l'intera faccia laterale sinistra dell'aorta assicurandosi dell'assenza delle arterie renali polari superiori di sinistra.

Resta da sezionare il pilastro diaframmatico sinistro.

La dissezione e l'isolamento del margine laterale sinistro dell'aorta possono essere facilitate dall'introduzione in aorta, attraverso la sezione sopraceliaca, del dito indice della mano sinistra del primo operatore.

Successivamente sarà possibile sezionare in senso longitudinale la parete posteriore dell'aorta al fine di controllare gli osti della AMS, del TC e di eventuali arterie epatiche accessorie.

6) Sezione della vena cava sovraepatica e della cupola diaframmatica.

La dissezione della vena cava sovraepatica (Fig. 43) inizia con l'apertura del diaframma cui segue l'abbassamento della cupola epatica e l'introduzione appena possibile di un dito nella VCI intrapericardica in modo da avere una presa efficace sull'organo ed un repere nella VCI stessa. Viene eseguita la sezione circolare del pericardio intorno allo sbocco della vena cava inferiore e si seziona il diaframma lasciando con il fegato la parte di diaframma corrispondente all'inserzione dei due foglietti anteriore e posteriore del legamento coronarico destro (area nuda del fegato).

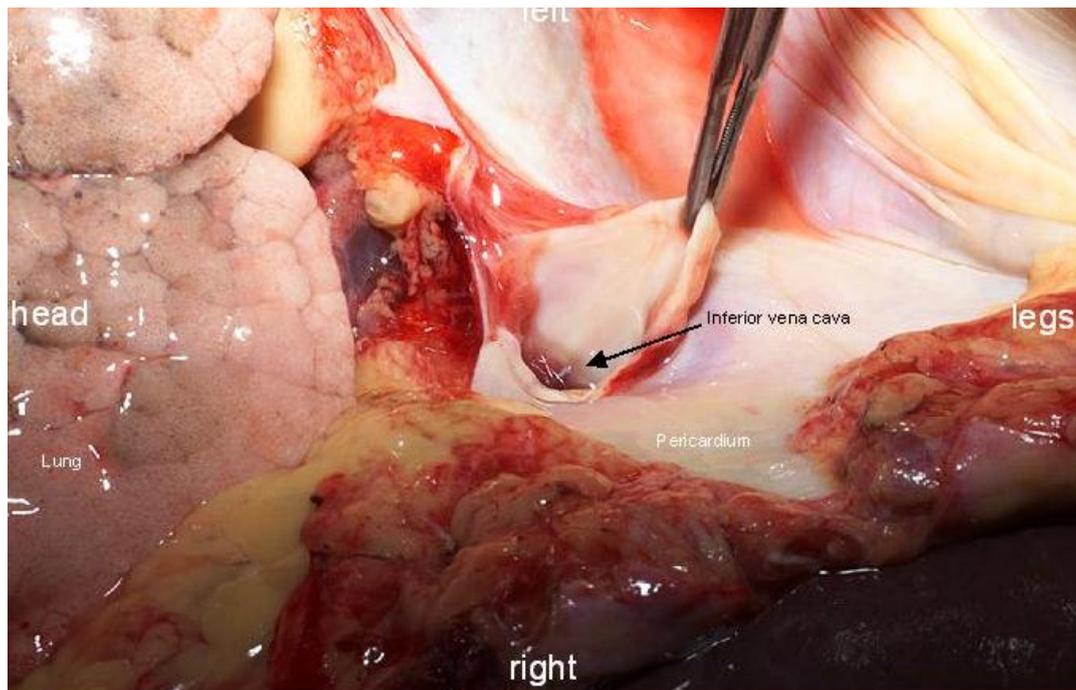


Fig. 43 Sezione vena cava inferiore sovraepatica

7) Sezione posteriore del diaframma e mobilizzazione completa del fegato.

Prima di procedere al completamento della sezione del diaframma (Fig. 44) occorre incidere il foglietto posteriore del legamento coronarico destro.

Si solleva delicatamente l'emifegato destro per esporre senza tirare l'inserzione del legamento triangolare destro; ciò permette di incidere la riflessione peritoneale in corrispondenza della tasca di Morrison (foglietto posteriore del legamento coronarico destro) evitando lesioni da strappamento in corrispondenza del legamento triangolare (fonte frequente di lacerazione capsulare del fegato).

Si incide a questo punto la parte posteriore della pastiglia di diaframma.

Si introduce un dito della mano sinistra nella VCI retroepatica e si completa la sezione del diaframma sino in corrispondenza della ghiandola surrenalica destra che viene sezionata a metà.

Il graft epatico è ora completamente mobilizzato e viene posto nell'apposito sacchetto sterile sul tavolo servitore per il lavaggio della via biliare (vedi paragrafo "preparazione del tavolo servitore – primo catino").

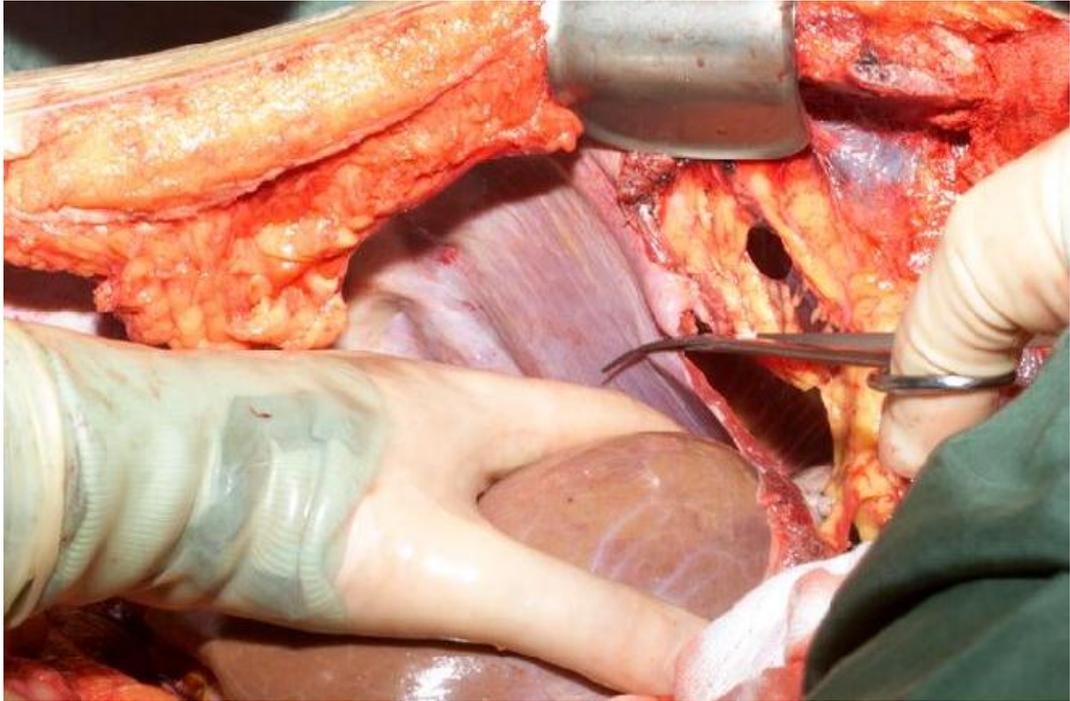


Fig. 44 Sezione del diaframma e mobilizzazione completa del fegato

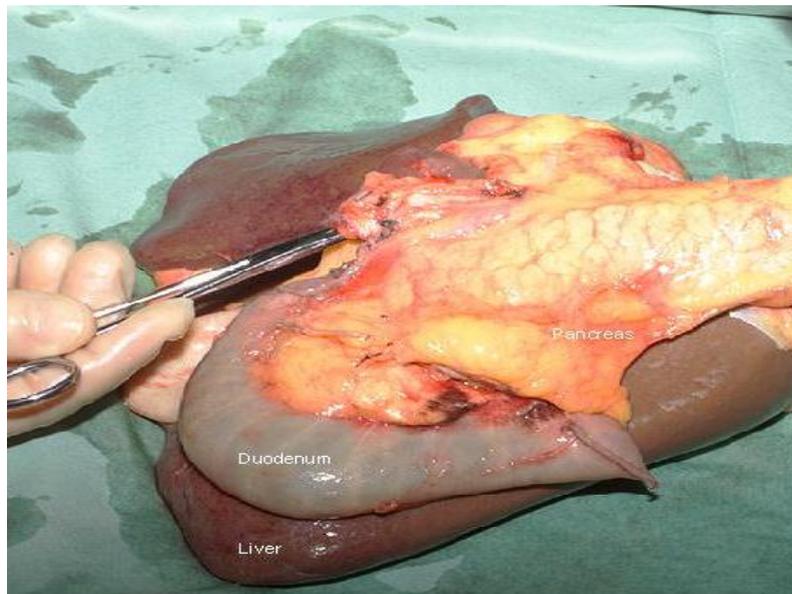


Fig. 45 Graft composto da fegato-testa pancreas "en bloc"

1.6.6 Prelievo dei patches vascolari

Vengono rimosse le cannule servite per la perfusione e si prelevano, liberandoli dal tessuto periavventiziale patches vascolari arteriosi e venosi che potranno essere eventualmente utilizzati per ricostruzioni su banco.

Vengono frequentemente prelevati come patches artero venosi gli assi iliaci artero venosi (iliaca comune-interna-esterna) come raffigurato in Fig. 46.

In caso di severa ateromasia possono essere utilizzati arterie e vene di altri distretti valutando la presenza di placche intimali arteromasiche.

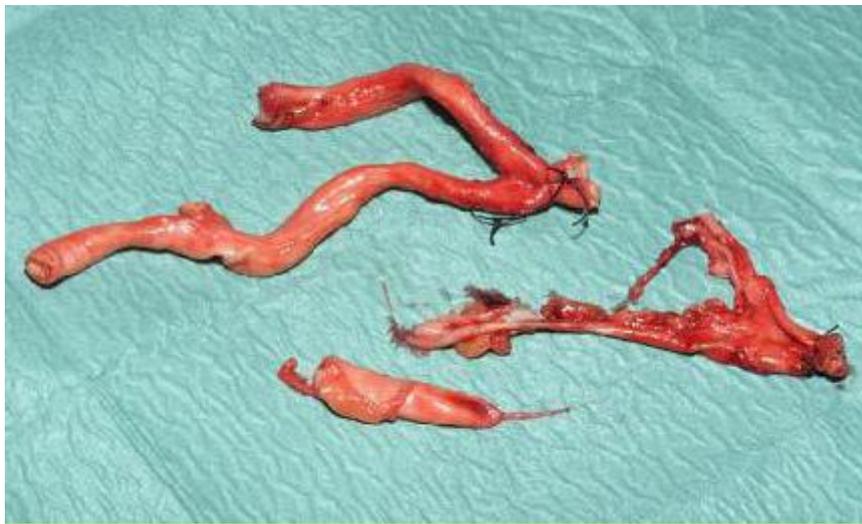


Fig. 46 Assi iliaci arteriosi (sopra) e venosi (sotto)

1.6.7 Ricomposizione della salma

La salma verrà ricomposta con una sutura continua fasciale e cutanea e verrà posta una medicazione a piatto (Fig. 47).

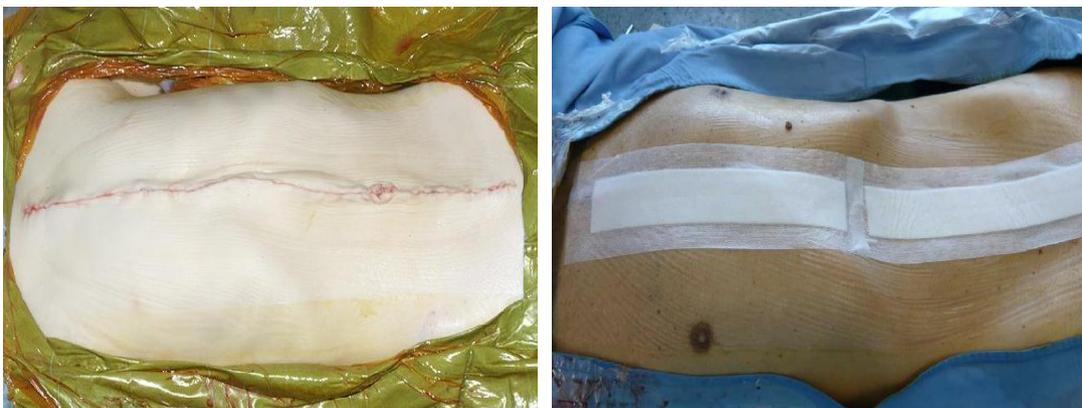


Fig. 47

Al termine del prelievo il primo operatore dovrà compilare e firmare i moduli allegati nelle pagine seguenti riguardanti:

1. “Verbale di prelievo di organi e/o tessuti a scopo di trapianto”;
2. “Verbale di esplorazione della cavità toracica ed addominale”.

Ospedale di:

il.....

VERBALE DI PRELIEVO DI ORGANI E/O TESSUTI A SCOPO DI TRAPIANTO

(LEGGE 1 aprile 1999 n° 91)

I sottoscritti medici dichiarano di aver preso atto che sono state adempiute tutte le prescrizioni di legge e, in particolare, che è stato compilato il verbale di accertamento di morte, che non sussiste impedimento da parte dell’Autorità Giudiziaria e che l’intervento è stato preceduto dalla documentazione disponibile, dalla quale non risultano manifestazione di volontà contraria del soggetto in ordine alla donazione di organi e tessuti. Si è inoltre constatata la mancata presentazione di opposizione scritta da parte degli aventi diritto, adeguatamente informati art. 14, comma 2.

Dichiarano inoltre di aver praticato il prelievo di organi nel cadavere di:

.....nato/a il

e si impegnano a far pervenire senza ritardo la descrizione delle modalità di svolgimento del prelievo dei seguenti organi e/o tessuti:

Organo	Medico Prelevatore <i>(Stampatello)</i>	Ospedale di Provenienza	Ora di Prelievo	Firma
RENE ? DX ? SX				
PANCREAS				
CUORE				
POLMONE DX				
POLMONE SX				
FEGATO				
EMIFEGATO DX				
EMIFEGATO SX				
CORNEA ? DX ? SX				
VASI <i>(Specificare)</i>				
TESSUTI OSSEI				
CUTE				
ALTRO <i>(Specificare)</i>				



Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari
Provincia Autonoma di Trento

Ospedale di:

il

VERBALE DI ESPLORAZIONE DELLA CAVITA' TORACICA E ADDOMINALE

Donatore: *Nome e Cognome*
nato a *il*

L'ISPEZIONE DELLA CAVITÀ TORACICA:

- Non ha evidenziato la presenza di lesioni sostitutive macroscopicamente apprezzabili.
- Ha evidenziato i seguenti reperti:

.....
.....
.....

Cognome, Nome del Chirurgo prelevatore.....

Firma _____

L'ISPEZIONE DEL CAVO ADDOMINALE e la palpazione degli organi bersaglio (linfonodi compresi):

- Non ha evidenziato la presenza di lesioni sostitutive macroscopicamente apprezzabili.
- Ha evidenziato i seguenti reperti:

.....
.....
.....

Cognome, Nome del Chirurgo prelevatore.....

Firma _____

CAUSA DI NON UTILIZZO DEGLI ORGANI

- CUORE.....
- POLMONE DX.....
- POLMONE SX.....
- FEGATO.....
- PANCREAS.....
- RENI.....