



PR SICILIA FESR 2014 – 2020

Priorità 0005 “Una Sicilia più inclusiva”

Obiettivo Specifico RS04.5 “Garantire parità di accesso all'assistenza sanitaria e promuovere la resilienza dei sistemi sanitari, compresa l'assistenza sanitaria di base, come anche promuovere il passaggio dall'assistenza istituzionale a quella su base familiare e sul territorio”

Settore di intervento

128 Infrastrutture per la sanità

129 Attrezzature sanitarie

PROGETTO “FORNITURA E POSA IN OPERA DI ATTREZZATURE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA SALA IBRIDA COMPRESI I LAVORI ANCILLARI DI ADEGUAMENTO LOCALI ”

RELAZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'OPERAZIONE

RELAZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'OPERAZIONE

RAPPORTI COSTI E BENEFICI NEL CONTESTO DELL'AOUN POLICLINICO 'P. GIACCONE DI PALERMO

La sala operatoria ibrida (HOR) è una struttura chirurgica all'avanguardia nella chirurgia moderna e nell'assistenza sanitaria contemporanea. Combina l'ambiente chirurgico tradizionale a sala operatoria aperta con le capacità multifunzionali aggiuntive delle apparecchiature di imaging medico all'avanguardia, consentendo cure diagnostiche e terapeutiche sincronizzate in un'unica sede e in un unico momento di cura. La configurazione di una HOR è tutt'altro che uniforme e la disposizione e il design della sala sono altamente personalizzabili, su misura per soddisfare le esigenze specifiche del servizio sanitario previsto. Sia i medici che l'amministrazione ospedaliera stanno riconoscendo sempre di più le applicazioni e i potenziali benefici di una HOR.

Nell'ambito della chirurgia vascolare, la rapida evoluzione delle tecniche chirurgiche aperte ed endovascolari è un fattore trainante, tuttavia anche altre branche possono riscontrare miglioramenti nei risultati dei propri pazienti con l'uso di una sala operatoria ibrida.

Con una popolazione che invecchia e una complessità sempre crescente negli interventi endovascolari, come la riparazione endovascolare dell'aneurisma aortico, la riparazione complessa ramificata, la sala operatoria ibrida sta rapidamente diventando un punto fermo negli ospedali moderni.

Unendo interventi diagnostici e terapeutici in un singolo episodio di cura e combinando la chirurgia aperta miniminvasiva e tradizionale, un'HOR elimina la necessità di più visite di diagnostica per immagini e in sala operatoria, aumentando così l'efficienza complessiva del sistema sanitario pubblico. I dati supportano una riduzione del rischio perioperatorio e un miglioramento simultaneo dei risultati in termini di salute e sicurezza del paziente.

I potenziali benefici dell'implementazione di un'HOR sono:

- Facilitazione di procedure minimamente invasive
- Riduzione del trasferimento interdisciplinare
- Miglioramento dei risultati per i pazienti
- Riduzione del carico di contrasto endovenoso o intra-arterioso
- Riduzione dell'incidenza delle visite in terapia intensiva e/o riduzione della durata della degenza in terapia intensiva
- **Maggiore ritorno sull'investimento/rimborso prospettico e riduzione del costo totale peri-procedurale e procedurale per paziente**
- **Riduzione della durata totale della degenza ospedaliera**
- **Miglioramento dell'uso delle risorse e riduzione al minimo degli sprechi**
- **Riduzione del numero totale di visite in sala operatoria per pazienti che altrimenti avrebbero bisogno di interventi chirurgici in più fasi o di procedure diagnostiche e terapeutiche separate**
- Acquisizione e formazione di personale con competenze nuove o migliorate

Sebbene un HOR offra chiari vantaggi sia ai pazienti che alle organizzazioni, la sua implementazione in un contesto ospedaliero presenta molte sfide. Questa è una trappola inevitabile del suo design altamente personalizzabile, che si traduce in una mancanza di configurazione standard, tipi di procedure o protocolli.

Visione degli stakeholder

I membri del gruppo degli stakeholder hanno bisogno di una visione globale di ciò che l'organizzazione desidera ottenere tramite la costruzione e l'implementazione di un HOR nel proprio servizio sanitario. Ciò

dovrebbe includere il suo utilizzo in sottospecialità e l'ambito di lavoro e un piano strategico per soddisfare le attuali lacune sanitarie della popolazione.

In questa visione dovrebbero essere incluse anche considerazioni per le ambizioni future in merito all'assistenza ai pazienti e alla strategia di reclutamento ospedaliero.

Lo scopo di un HOR è quello di fornire ai pazienti la migliore forma di intervento in modo tempestivo, che sia chirurgico aperto, minimamente invasivo o una combinazione ibrida dei due. Dovrebbe centralizzare simultaneamente l'assistenza e ampliare l'ambito della pratica, con conseguenti risultati migliori per i pazienti e l'economia sanitaria.

È importante che l'attenzione rimanga incentrata sul paziente, dove l'HOR risponde alle esigenze degli operatori sanitari in un unico spazio con l'intento di ridurre al minimo il trasferimento di episodi di cura tra diverse specialità cliniche.

L'applicazione di un HOR dovrebbe essere prevista come una sfida di bilancio significativa con riferimento all'ambito di lavoro. Pertanto, è necessario considerare la potenziale redistribuzione dei finanziamenti all'interno del servizio sanitario distrettuale e le fonti di finanziamento esterne da parte di enti di finanziamento governativi o privati. Per giustificare tale investimento, è necessario un allineamento del gruppo di stakeholder in merito all'uso primario previsto dell'HOR (chirurgia vascolare). Tuttavia, l'uso integrato di altre sottospecialità chirurgiche dovrebbe essere fortemente preso in considerazione poiché ciò si aggiunge alla stima degli interventi previsti e al potenziale volume di carico di lavoro, il che guiderà il necessario "caso di cambiamento" per i dirigenti ospedalieri.

Lo scopo generale dell'HOR è quello di elevare la qualità e l'accesso alle cure per i pazienti e, in cambio, fornire vantaggi economici all'organizzazione sanitaria.

Valutazione di fattibilità: costi e considerazioni finanziarie

L'implementazione di una sala operatoria ibrida in un'organizzazione sanitaria è un'impresa sostanziale e costosa, in cui la domanda sottostante e l'allineamento con la visione dell'ospedale influenzano il budget. Questo considerevole investimento finanziario necessita un chiaro modello di fattibilità, tenendo conto delle spese iniziali di progettazione, costruzione e attrezzatura, nonché dei costi operativi e di manutenzione/servizio in corso.

Di conseguenza, il piano aziendale dovrà specificare lo sbocco iniziale del capitale per le spese di costruzione e operative in corso rispetto ai risparmi di back-end riflessi dalla riduzione della dipendenza dall'unità di terapia intensiva (ICU), della rioperazione, della riammissione, degli episodi di cura, della durata della degenza e dagli ingressi in sala operatoria.

La valutazione della fattibilità economica dovrebbe anche considerare:

- Acquisizione e installazione del sistema di imaging
- Acquisizione e installazione del tavolo o dei tavoli della sala operatoria
- Acquisizione e installazione di apparecchiature ausiliarie
- Costi di servizio del sistema di imaging, dei tavoli e delle apparecchiature ausiliarie
- Costo delle scorte monouso (inclusi teli, fili, cateteri, guaine, palloncini, stent, contrasto)
- Costo della formazione o dell'acquisizione di personale idoneo
- Rimborsi per varie procedure, comprese le procedure ibride
- Dettagli del piano di monitoraggio dei costi e/o del gruppo di governance delle protesi.

L'adeguamento di un HOR in uno spazio della sala operatoria preesistente o in un laboratorio di cateterizzazione è fattibile e può essere più conveniente (sebbene vi siano alcune complessità in questo). Sebbene a prima vista possa sembrare una buona idea, spesso è necessario apportare sostanziali modifiche architettoniche per ospitare le apparecchiature appropriate.

I costi specifici della costruzione della sala, delle attrezzature, delle procedure, del personale, della formazione, della manutenzione e della messa a punto non possono essere trascurati nel budget iniziale.

Il fattore più importante nell'allocazione finanziaria dell'HOR è l'unità di fluoroscopia, dove la qualità non può essere compromessa se si spera di ottenere un ritorno sostenibile sull'investimento. La spesa per un sistema di imaging fisso è significativamente maggiore di un intensificatore di immagini mobile. Per quanto riguarda specificamente la chirurgia vascolare, l'imaging fisso è la scelta ottimale, con maggiori vantaggi in termini di costi realizzati abbinando un HOR a un carico di lavoro prevalentemente endovascolare.

Soltanto nel caso in cui sia presente un limitato volume nell'ambito delle procedure chirurgiche vascolari offerte presso l'istituzione, l'uso interdisciplinare dell'HOR da parte di altre specialità potrebbe essere considerato.

Con l'aumento dell'uso di tecniche minimamente invasive, i ricoveri in terapia intensiva e/o la durata della degenza dovrebbero teoricamente diminuire, insieme alla durata totale della degenza ospedaliera, fornendo un ulteriore mezzo di risparmio a lungo termine. Anche l'ottimizzazione dell'utilizzo della sala operatoria è fondamentale per il ritorno sull'investimento a lungo termine.

Ci si può aspettare che una struttura operativa ibrida di nuova costituzione inizialmente funzioni in modo meno economico per unità di tempo, finché il personale non acquisisce maggiore familiarità con la sua fruizione. Lo sviluppo di protocolli specifici e istruzioni di lavoro su misura per la procedura e per gli individui o i team coinvolti nel suo utilizzo è una considerazione importante per garantirne un'utilità efficiente ed economica in futuro.

Un esempio include protocolli di layout per l'impostazione di apparecchiature perioperatorie specifiche per la procedura, con programmazione a blocchi di procedure che richiederebbero un orientamento e requisiti di apparecchiature simili. Inoltre, un processo di implementazione chiaramente definito che delinea aumenti graduali delle capacità operative funzionali in un periodo pianificato dovrebbe integrare la suddetta ottimizzazione del flusso di lavoro e della logistica.

Ciò può essere ottenuto tramite un "piano di implementazione del progetto". L'obiettivo generale dovrebbe essere tale che la nuova HOR servirà la demografia dei pazienti pertinente della chirurgia vascolare coinvolte, consentendo volumi di procedure più complessi e maggiori. Di conseguenza, saranno realizzati maggiori rimborsi accompagnati da costi sanitari pubblici ridotti, attraverso minori necessità di procedure in più fasi.

In sintesi si evidenziano le seguenti Key Words

- I sistemi angiografici fissi in sale operatorie ibride rappresentano il riferimento (gold standard) per angiografia ed intervento. I rilevatori di grandi dimensioni consentono di
 - ridurre l'acquisizione di immagini
 - ridurre l'esposizione alle radiazioni
 - ridurre l'utilizzo di mezzo di contrasto
- La combinazione di detettori di ultima generazione e l'iniettore di contrasto consentono di
 - Migliorare la qualità di imaging
 - Possibilità di utilizzare device sempre meno invasivi
- L'utilizzo dei sistemi fissi della sala ibrida consente
 - Trattamenti sicuri, anche se prolungati, per assenza di surriscaldamento
 - Riduzione della dose di esposizione a radiazioni ionizzanti per personale e paziente
- Riduzione dei tempi operatori in sala ibrida in tutti gli interventi di chirurgia vascolare che richiedono l'utilizzo di radiazioni ionizzanti
 - Conseguente incremento del numero di procedure di chirurgia vascolare stimabile in almeno il 20% annuo.
 - Riduzione della degenza media
 - Riduzione incidenza di complicanze
 - Riduzione dei costi materiale endovascolare
- La diffusione positiva delle sale ibride ha determinato un incremento del numero di interventi ibridi in chirurgia vascolare
- La sala ibrida rappresenta un benchmark nel competitivo mercato ospedaliero

- La sala ibrida migliora la sicurezza procedurale consentendo di virare il trattamento da chirurgico ad endovascolare e viceversa in caso di necessità
- La sala operatoria ibrida consente l'utilizzo di tutte le tecniche interventistiche percutanee o ibride.
- L'efficienza di una sala ibrida è proporzionale alla frequenza di procedure endovascolari eseguite
- La sala ibrida sviluppa l'interdisciplinarietà in termini di uso, sostenibilità ed intensità di cure
- Migliora la sicurezza di interventi vascolari urgenti soprattutto in caso di lesioni traumatiche vascolari, aneurisma rotto

La terapia endovascolare è diventata sempre più importante nel corso degli anni e ha cambiato radicalmente la chirurgia vascolare. Oltre al rapido sviluppo delle tecniche interventistiche e delle protesi endovascolari, è cruciale anche l'ulteriore sviluppo dell'imaging. Nonostante i numerosi miglioramenti apportati ai sistemi ad arco a C mobili, i sistemi angiografici fissi rappresentano il gold standard nell'angiografia e nell'intervento.

Le esperienze positive e la crescente importanza delle tecniche interventistiche ed endovascolari nella chirurgia vascolare hanno portato a un numero maggiore di interventi di chirurgia ibrida nelle cliniche. Questa tendenza è stata sostenuta sia dall'industria, attraverso lo sviluppo attivo di soluzioni adatte all'intervento chirurgico, sia dagli operatori ospedalieri, che sperano in effetti pubblicitari positivi nel competitivo mercato ospedaliero e in maggiori ricavi nel sistema "Diagnosis Related Groups" (DRG).

Nuove possibilità

Chirurgia endovascolare

Le sale operatorie ibride sono state installate principalmente per utilizzare il miglior imaging possibile per i trattamenti endovascolari nell'area aortoiliaca in ambito chirurgico. Ciò ha tenuto conto delle argomentazioni di diverse discipline specialistiche secondo cui le procedure endovascolari aortiche dovrebbero essere eseguite con la migliore immagine possibile in una sala operatoria in cui può essere eseguita anche un'operazione di "bail-out" chirurgico a cielo aperto può essere effettuata in tutta sicurezza. Nella sala operatoria ibrida, tutte le tecniche interventistiche possono essere eseguite per via percutanea o come operazioni ibride, che in precedenza venivano eseguite con archi a C mobili in sala operatoria.

In generale i sistemi fissi presentano numerosi vantaggi rispetto agli archi a C mobili:

1. Grazie ai rilevatori a pannello piatto di grandi dimensioni (40 × 30 cm), gli endoinnesti completi possono essere visualizzati in un'unica immagine e le angiografie delle estremità possono essere eseguite in meno serie. Ciò consente di ridurre sia l'esposizione alle radiazioni che all'agente di contrasto.
2. La combinazione di detettori a pannello piatto ad alta risoluzione, tubi a raggi X più potenti e l'uso di pompe a siringa ad alta pressione consentono la migliore qualità dell'immagine anche con percorsi ottici più difficili (obliquo-laterale). Ciò aumenta la sicurezza dell'impianto e consente l'utilizzo di sistemi "a basso profilo" (nitinol invece di acciaio) e microcateteri.
3. I sistemi angiografici consentono impianti sicuri anche con tempi di fluoroscopia più lunghi (> 1 h) senza il rischio di surriscaldamento del tubo, come è più comune con gli archi a C mobili. Inoltre, tempi di fluoroscopia più lunghi offrono migliori opzioni di radioprotezione per pazienti e personale.
4. La capacità del chirurgo di controllare sia il tavolo operatorio che l'arco a C per angiografia tramite una console di controllo porta a un'esecuzione significativamente più rapida e precisa delle procedure interventistiche/endovascolari. Inoltre, le relative tecniche di radioprotezione (impulsi, dissolvenza, ecc.) vengono utilizzate più frequentemente grazie al controllo indipendente. La possibilità di salvare le posizioni del tavolo e dell'arco a C e di poterle controllare nuovamente senza dover eseguire un'altra angiografia

(funzione “automap”) si traduce anche in un'accelerazione degli interventi e in una riduzione dell'esposizione alle radiazioni.

5. L'esecuzione di un esame di tomografia computerizzata dinamica (CT) può semplificare il sondaggio dei rami laterali delle protesi fenestrate/"a ponte" utilizzando tecnologie di sovrapposizione di immagini, rilevare "endoleak" come parte di un esame finale e determinare la posizione di "innesti stent a ponte" nei vasi target di controllo.

Possibilità della moderna chirurgia vascolare endovascolare e considerazioni sull'idoneità degli archi a C mobili e della chirurgia angioibrida per le procedure vascolari endovascolari

	Arco a C mobile	Sala operatoria angioibrida	Considerazioni
Aneurisma aorta addominale	++	+++	Tempi di intervento più brevi, meno LAO/RAO e percorsi del fascio laterali
Branch ramificato iliaco	+	+++	Gli specialisti endovascolari esperti spesso hanno tempi di intervento più brevi e meno percorsi del fascio laterale
Protesi fenestrate renali	+	+++	Gli specialisti endovascolari esperti spesso hanno tempi di intervento più brevi e meno percorsi del fascio laterale
Protesi multibranca	+/-	+++	È necessaria la migliore qualità dell'immagine, LAO/RAO frequenti e percorsi del fascio laterali, tempi di intervento più lunghi, maggiore stabilità e radioprotezione del sistema angiografico
Aneurisma aorta toracica	+	+++	Sono necessari frequenti movimenti del lettino dall'addome al torace
Aneurisma arco aortico	+/-	+++	È necessaria la migliore qualità dell'immagine, sono necessari percorsi del fascio LAO frequenti e sono necessari frequenti spostamenti del lettino da addominale a toracico

Interventi periferici	++	+++	Arco a C mobile accettabile per interventi periferici standard
Interventi periferici complessi	+/-	+++	I dispositivi 0,014/0,018 e i "dispositivi a basso profilo" possono essere utilizzati in modo efficiente solo con la migliore qualità dell'immagine
Interventi con accesso remoto superiore	++	+++	Gli interventi nella zona delle spalle e della parte superiore del torace con una "placca flottante" sono possibili senza interruzioni
Trattamento degli endoleaks e sanguinamenti	+(-	+++	L'uso di microcateteri e sistemi "monorotaia" può essere utilizzato in modo efficiente solo con la migliore qualità dell'immagine
Interventi sovraaortici (carotidi)	+	+++	Interventi più difficili nell'arco aortico e nell'angiografia rotazionale sono possibili nella chirurgia angioibrida

Naturalmente, la maggior parte delle procedure aortiche standard e meno complesse [dispositivo di ramo laterale iliaco (IBD), protesi a doppia finestra] possono essere eseguite con un arco a C mobile. Tuttavia, per i motivi sopra menzionati, le procedure più complesse nella chirurgia ibrida sono migliori e soprattutto possono essere effettuati in modo più sicuro. Quanto più complesse e dispendiose in termini di tempo diventano le procedure (percorsi del fascio laterale, frequenti cambiamenti di posizione dell'arco a C e del lettino), tanto più la chirurgia ibrida dovrebbe diventare un requisito fondamentale per l'esecuzione delle procedure. Ciò vale in particolare per le procedure endovascolari con fenestrazioni multiple/"rami multipli", interventi nell'arco aortico e per interventi periferici complessi con microcateteri (trattamento "endoleak"/controllo del sanguinamento). La chirurgia ibrida è anche un prerequisito per i sistemi a basso profilo, poiché sono meno visibili e richiedono una fluoroscopia di qualità superiore. Nell'intervento sull'arco aortico entrano in gioco i vantaggi dell'intervento ibrido generalmente più grande se dovessero essere disponibili procedure aggiuntive più complesse (ecocardiografia transesofagea, trattamento con arresto cardiovascolare temporaneo, utilizzo della macchina cuore-polmone). Quanto più frequentemente vengono eseguite le procedure endovascolari, tanto più efficiente e sensata può essere la chirurgia ibrida.

Usi interdisciplinari

L'uso interdisciplinare è sensato, soprattutto a causa degli elevati costi di investimento di un intervento ibrido, ed è richiesto anche dai contribuenti. Non ha senso utilizzare il sistema angiografico per diagnosi/interventi percutanei puramente ambulatoriali o per esami di cateteri cardiaci, poiché il sistema di

bloccaggio e gli elevati costi del personale in sala operatoria difficilmente consentono un intervento economicamente sostenibile. Utili opzioni di utilizzo interdisciplinare con altri gruppi specialistici possono essere con la cardiologia/cardiochirurgia (interventi su valvola percutanei) o neurochirurgia (Ricostruzioni spinali complesse, cifoplastica, Angiografia intraoperatoria dopo resezione di tumori altamente vascolarizzati o malformazioni AV).

Cure di emergenza

Per le dimensioni della sala e la possibilità di effettuare una diagnostica immediata in sala operatoria mediante angiografia o Dyna-CT, la sala operatoria ibrida è un intervento d'urgenza ideale per emergenze vascolari (ischemia critica acuta, rottura di aneurisma aortico) o politraumi con lesioni vascolari. Le dimensioni della stanza consentono a più team chirurgici e di anestesia di lavorare senza restrizioni, a beneficio così della cura dei pazienti critici e instabili. Dopo aver effettuato la diagnosi, è possibile eseguire immediatamente una terapia puramente interventistica/endovascolare o combinata aperta/interventistica, spesso solo in anestesia locale. I risultati di procedure chirurgiche consolidate come le embolectomie possono essere ulteriormente migliorati utilizzando cateteri per embolectomia filoguidati con sistemi di filo 0,014/0,018.

L'intervento ibrido è l'intervento d'emergenza ideale per le lesioni vascolari

Nei pazienti con aneurisma aortico rotto, è possibile eseguire un blocco dell'aorta con palloncino controllato angiograficamente in anestesia locale in caso di instabilità emodinamica nella chirurgia ibrida. Se la diagnostica TC preoperatoria non fosse possibile a causa dell'instabilità, è possibile eseguire un esame Angio-Dyna-CT in condizioni più stabili, che consente una dichiarazione più affidabile sull'opzione di trattamento endovascolare e, se necessaria, una misurazione precisa della protesi.

Anche i pazienti politraumatizzati con lesioni vascolari (ad es. rotture dell'aorta toracica e addominale, sanguinamento nel mesentere e nel retroperitoneo, lesioni subtotali da amputazione degli arti superiori e inferiori nonché ischemia degli arti dopo fratture periferiche; beneficiano dell'assistenza diagnostica e interventistica possibilità della sala ibrida.

Pianificazione

La pianificazione di un intervento ibrido è un lavoro di progetto complesso. Non esistono soluzioni valide per tutti, ma bisogna sempre tenere conto delle esigenze strutturali di una casa così come dei diversi profili di utenza. Su questo argomento esiste una crescente letteratura di diversi gruppi specialistici e dell'industria, utile per la pianificazione. In generale sono altamente consigliati tirocini in strutture esistenti presso altri centri e occorre tenere conto dei punti elencati di seguito.

Concetto di spazio

La dimensione della sala Ibrida è fondamentale per la pianificazione spaziale. In generale si può affermare che quanto più la sala è utilizzata da discipline specialistiche e quanto più complessi sono gli interventi, tanto più grande dovrà essere la sala. Le stanze <50 m² difficilmente possono essere utilizzate per scopi interdisciplinari e, per ragioni di spazio, richiedono solitamente un sistema angiografico montato a soffitto. Se deve essere possibile operare in tutte le discipline specialistiche e/o deve essere installato un sistema angiografico controllato da un braccio robotico, è necessaria una dimensione della stanza > 60 m². A causa dei necessari lavori con zanzariere e oscuranti, è opportuno avere una stanza senza finestre o, in alternativa, prevedere l'oscuramento. Tuttavia, durante la pianificazione del progetto è ancora necessario pianificare ulteriori superfici dei locali. Sono obbligatori una sala di controllo radiografico, che può essere utile combinata con un'area di stoccaggio endovascolare, e un locale tecnico.

Sistema del tavolo operatorio

In alternativa ai tavoli angiografici ("piastra mobile"), tutti i fornitori di sistemi angiografici offrono ora combinazioni di tavoli operatori fluoroscopici che consentono l'interazione tra tavolo operatorio e arco a C.

Impianto di angiografia

Attualmente sono disponibili 3 diversi tipi di sistemi angiografici. I sistemi a soffitto hanno il vantaggio di essere molto compatti e di garantire una buona copertura dell'intero tavolo operatorio da 2 lati. Gli svantaggi includono l'interazione con altri sistemi montati a soffitto (monitor, luci per anestesia, lampade) nonché il "flusso d'aria laminare" e quindi problemi di igiene. I sistemi a pavimento sono meno critici a questo riguardo e possono essere spostati più facilmente dal campo operatorio in una posizione neutra di parcheggio, ma hanno lo svantaggio che il paziente non può essere fluoroscopico per tutta la sua lunghezza e le scansioni 3D possono essere realizzati solo da una pagina può essere eseguito.

La soluzione tecnicamente ideale è un sistema con arco a C controllato da robot, che unisce i vantaggi di entrambi i sistemi, ma richiede molto spazio ed è costoso.

Indipendentemente dal tipo di sistema e dalle applicazioni previste, un grande rilevatore a schermo piatto e una pompa iniettore dovrebbero far parte della dotazione di base. Le varianti di apparecchiature dell'imaging 3D/angiografia rotazionale o Dyna-CT sono molto utili per applicazioni vascolari aortiche complesse e per applicazioni incidentali/neurochirurgiche. Se si eseguono interventi molto complessi con chirurghi su entrambi i lati del paziente con monitoraggio vascolare, è necessario installare 2 unità a soffitto con un massimo di 4 monitor ciascuna.

Effetti

Studi di settore hanno dimostrato nei 4 anni dall'entrata in funzione della sala operatoria ibrida un aumento annuo del numero di casi del 9,7%, un aumento del case mix del 12,7% annuo e una riduzione della degenza del 4,3% annuo.

L'importazione di tutte le immagini generate nella sala operatoria ibrida nel Picture Archiving and Communication System (PACS) portano ad una qualità delle immagini e alla controllabilità del sistema significativamente migliori, un miglioramento della qualità e una riduzione delle complicanze.

La sala operatoria ibrida è stata associata ad una riduzione del tasso di complicanze dal 36,4% al 18%.

Inoltre si è constatato che i costi delle protesi erano significativamente più bassi perché le gambe aggiuntive o i "bracciali" dovevano essere impiantati meno frequentemente e in generale la posizione negoziale era migliore grazie al maggior numero di interventi.

I nuovi flussi di lavoro comportano una riduzione dei tempi della procedura

Una volta adottati completamente i nuovi flussi di lavoro nella sala operatoria ibrida, è stata riscontrata anche una riduzione dimostrabile del tempo della procedura. Questa accelerazione delle procedure e il contemporaneo miglioramento della qualità dell'immagine hanno portato ad una significativa riduzione dell'esposizione alle radiazioni e al mezzo di contrasto.

In sintesi, sono stati ottenuti e dimostrati notevoli miglioramenti per i pazienti e per il team di trattamento attraverso l'implementazione della chirurgia ibrida. Ciò ha portato anche ad un aumento del numero e della gravità dei casi e quindi al successo economico sperato.

Conclusione

La chirurgia ibrida amplia le possibilità della chirurgia vascolare, ma anche quelle di altre discipline specialistiche, ed è particolarmente indicata per le cure d'urgenza. Dovrebbe essere un requisito fondamentale per le procedure endovascolari complesse e nei centri con un numero elevato di casi di procedure endovascolari.

La pianificazione e l'attuazione richiedono un intenso lavoro progettuale.

Una volta stabiliti nuovi flussi di lavoro, la chirurgia ibrida può essere eseguita in modo economico ed efficiente ed è stato dimostrato che riduce l'esposizione alle radiazioni e migliora la qualità dei risultati medici.

Bibliografia

- Arthurs Z, Starnes B, Se C, Andersen C (2006) Clamp before you cut: proximal control of ruptured abdominal aortic aneurysms using endovascular balloon occlusion – case reports. *Vasc Endovascular Surg* 40:149–155
- Biasi L, Ali T, Hinchliffe R et al (2009) Intraoperative DynaCT detection and immediate correction of a type Ia endoleak following endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol* 32:535–538
- Freitag T, Langer S (2012) Die wirtschaftliche Lösung für die Integration von Bildgebung und Chirurgie-Hybrid-OP. *Zentralbl Chirurg* (im Druck)
- Gebhard F, Riepl C, Richter P et al (2012) Der Hybridoperationssaal – Zentrum intraoperativer Bildgebung. *Unfallchirurg* 115:107–120
- Hu S, Li Q, Gao P et al (2011) Simultaneous hybrid revascularization versus off-pump coronary artery bypass for multivessel coronary artery disease. *Ann Thorac Surg* 91:432–438
- Kapma MR, Vahl AC, Bekkema F, Verhoeven EL (2009) Update on endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Acta Chir Belg* 109:674–677
- Kpodonu J (2010) Hybrid cardiovascular suite: the operating room of the future. *J Card Surg* 25:704–709
- Kpodonu J, Raney A (2009) The cardiovascular hybrid room a key component for hybrid interventions and image guided surgery in the emerging specialty of cardiovascular hybrid surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 9:688–692
- Leacche M, Zhao DX, Umakanthan R, Byrne JG (2012) Do hybrid procedures have proven clinical utility and are they the wave of the future?: hybrid procedures have no proven clinical utility and are not the wave of the future. *Circulation* 125:2504–2510
- Nollert G, Hartkens T, Figel A (2011) The hybrid operating room. <http://www.intechopen.com/articles/show/title/the-hybrid-operating-room>, S 73–106
- Nollert G, Wich S (2009) Planning a cardiovascular hybrid operating room: the technical point of view. *Heart Surg Forum* 12:E125–E130
- Tang G, Cawley CM, Dion JE, Barrow DL (2002) Intraoperative angiography during aneurysm surgery: a prospective evaluation of efficacy. *J Neurosurg* 96:993–999
- ten Cate G, Fosse E, Hol PK et al (2004) Integrating surgery and radiology in one suite: a multicenter study. *J Vasc Surg* 40:494–499
- Torsello G, Schumacher S, Teßarek J et al (2006) Die DSA-Anlage im Operationsumfeld – Eine Bilanz nach 2 Jahren. *Gefäßchirurgie* 11:40–44
- Veith FJ, Lachat M, Mayer D et al (2009) Collected world and single center experience with endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Ann Surg* 250:818–824
- Lachat M, Pecoraro F, Steuer J. CardioPulse: developments in the treatment of aortic aneurysms in 2014. *Eur Heart J*. 2015 Mar 7;36(10):585-7

ANALISI DI REDDITIVITA' ECONOMICA

Studi di settore hanno dimostrato nei 4 anni dall'entrata in funzione della sala operatoria ibrida un aumento annuo del numero di casi del 9,7%, un aumento del case mix del 12,7% annuo e una riduzione della degenza del 4,3% annuo.

L'importazione di tutte le immagini generate nella sala operatoria ibrida nel Picture Archiving and Communication System (PACS) portano ad una qualità delle immagini e alla controllabilità del sistema significativamente migliori, un miglioramento della qualità e una riduzione delle complicanze.

La sala operatoria ibrida è stata associata ad una riduzione del tasso di complicanze dal 36,4% al 18%.

Inoltre si è constatato che i costi delle protesi erano significativamente più bassi perché le gambe aggiuntive o i "bracciali" dovevano essere impiantati meno frequentemente e in generale la posizione negoziale era migliore grazie al maggior numero di interventi. I nuovi flussi di lavoro comportano una riduzione dei tempi della procedura

Una volta adottati completamente i nuovi flussi di lavoro nella sala operatoria ibrida, è stata riscontrata anche una riduzione dimostrabile del tempo della procedura. Questa accelerazione delle procedure e il contemporaneo miglioramento della qualità dell'immagine hanno portato ad una significativa riduzione dell'esposizione alle radiazioni e al mezzo di contrasto.

In sintesi, la chirurgia ibrida non solo consente evidenti miglioramenti per la sicurezza pazienti e degli operatori ma comporta anche un incremento del numero di interventi e della complessità dei casi trattati e di conseguenza un vantaggio economico che ricompensa l'investimento.

Di seguito si riporta il dettaglio degli interventi già effettuati nel 2024 dalla chirurgia vascolare che potevano essere eseguiti nella sala ibrida la cui valorizzazione è di € 4.271.639.

TIPOLOGIE DI INTERVENTO	Numero	Valorizzazione
110 INTERVENTI MAGGIORI SUL SISTEMA CARDIOVASCOLARE CON CC	106	1.511.354,00
111 INTERVENTI MAGGIORI SUL SISTEMA CARDIOVASCOLARE SENZA CC	18	189.000,00
113 AMPUTAZIONE PER DISTURBI CIRCOLATORI ECCETTO AMPUTAZIONE ARTO SUPERIORE E DITA PIEDE	29	319.899,00
130 MALATTIE VASCOLARI PERIFERICHE CON CC	1	3.308,00
144 ALTRE DIAGNOSI RELATIVE ALL'APPARATO CIRCOLATORIO CON CC	1	3.910,00
170 ALTRI INTERVENTI SULL'APPARATO DIGERENTE CON CC	2	3.628,00
201 ALTRI INTERVENTI EPATOBILIARI O SUL PANCREAS	1	8.585,00
217 SBRIGLIAMENTO FERITA E TRAPIANTO CUTANEO ECCETTO MANO, PER MALATTIE DEL SISTEMA MUSCOLO-SCHELETRICO E TESSUTO CONNETTIVO	3	23.034,00
263 TRAPIANTI DI PELLE E/O SBRIGLIAMENTI PER ULCERE DELLA PELLE O CELLULITE CON CC	1	7.107,00
285 AMPUTAZIONI DI ARTO INFERIORE PER MALATTIE ENDOCRINE, NUTRIZIONALI O METABOLICHE	2	17.079,00
304 INTERVENTI SU RENE E URETERE, NON PER NEOPLASIA CON CC	1	7.137,00
315 ALTRI INTERVENTI SUL RENE E SULLE VIE URINARIE	2	13.418,00
442 ALTRI INTERVENTI CHIRURGICI PER TRAUMATISMO CON CC	1	9.945,00
443 ALTRI INTERVENTI CHIRURGICI PER TRAUMATISMO SENZA CC	1	13.040,00
461 INTERVENTO CON DIAGNOSI DI ALTRO CONTATTO CON I SERVIZI SANITARI	1	5.150,00
468 INTERVENTO CHIRURGICO ESTESO NON CORRELATO CON LA DIAGNOSI PRINCIPALE	3	45.456,00
479 ALTRI INTERVENTI SUL SISTEMA CARDIOVASCOLARE SENZA CC	57	278.989,00
518 INTERVENTI SUL SISTEMA CARDIOVASCOLARE PER VIA PERCUTANEA SENZA INSERZIONE DI STENT NELL'ARTERIA CORONARICA SENZA IMA	2	9.427,00
533 INTERVENTI VASCOLARI EXTRACRANICI CON CC	4	19.224,00
534 INTERVENTI VASCOLARI EXTRACRANICI SENZA CC	3	12.357,00
541 OSSIGENAZIONE EXTRACORPOREA A MEMBRANE O TRACHEOSTOMIA CON VENTILAZIONE MECCANICA = 96 ORE O DIAGNOSI PRINCIPALE NON RELATIVA A FACCIA, BOCCA E COLLO CON INTERVENTO CHIRURGICO MAGGIORE	2	103.838,00
549 BYPASS CORONARICO SENZA CATETERISMO CARDIACO CON DIAGNOSI CARDIOVASCOLARE MAGGIORE	1	37.786,00
552 ALTRO IMPIANTO DI PACEMAKER CARDIACO PERMANENTE SENZA DIAGNOSI CARDIOVASCOLARE MAGGIORE	1	5.254,00
553 ALTRI INTERVENTI VASCOLARI CON CC CON DIAGNOSI CARDIOVASCOLARE MAGGIORE	33	298.287,00
554 ALTRI INTERVENTI VASCOLARI CON CC SENZA DIAGNOSI CARDIOVASCOLARE MAGGIORE	164	1.185.917,00
557 INTERVENTI SUL SISTEMA CARDIOVASCOLARE PER VIA PERCUTANEA CON STENT MEDICATO CON DIAGNOSI CARDIOVASCOLARE MAGGIORE	2	16.256,00
558 INTERVENTI SUL SISTEMA CARDIOVASCOLARE PER VIA PERCUTANEA CON STENT MEDICATO SENZA DIAGNOSI CARDIOVASCOLARE MAGGIORE	1	8.870,00
578 MALATTIE INFETTIVE E PARASSITARIE CON INTERVENTO CHIRURGICO	6	114.384,00
TOTALE	449	4.271.639,00

Considerando l'incremento MINIMO presumibile del 9,7% annuo si otterrebbe un guadagno nei primi 4 anni pari a € 1.657.395 (per un incremento di 43 interventi annui), tale da ripagare l'investimento.