



Tecnica Ospedaliera

Innovativa soluzione automatica per il monitoraggio della posizione e dei tempi di accesso dal reparto al rientro in corsia.

BLOCCO OPERATORIO TAPMYLIFE



RILEVAZIONE DEI TEMPI DI ACCESSO E ANALISI DELL'OCCUPAZIONE DELLE SALE OPERATORIE

Ottimizzazione di processo e di gestione dell'operatività "logistica" del blocco operatorio integrata con sistemi di comunicazione automatica.

Con il patrocinio di



TAPMYLIFE: HEALTH CARE EXPERIENCE
www.tapmylife.com - sales@tapmylife.com



**tecniche nuove
healthcare**



In copertina:
TAP MY LIFE
Passaggio Canonici
Lateranensi, 12/10
24121 Bergamo
tel. 035673754
www.tapmylife.com

DIREZIONE GENERALE

4 L'evoluzione è continuata nonostante l'emergenza
Doyle Watson

PROGETTAZIONE

6 Pisa Cisanello, nuovo Ospedale Santa Chiara
Giuseppe la Franca

12 Progettare una sala di litotrissia
Armando Ferraioli

PRONTO SOCCORSO

18 Il PEMAFF nelle emergenze infettivologiche
Aurora Sala

TERAPIA INTENSIVA

22 Un ventilatore meccanico economico, facile da costruire ed efficace
Beatrice Arieti

BLOCCO OPERATORIO

24 Performance di sala operatoria
Stefania Somarè

MANAGEMENT INFERMIERISTICO

28 Genova, reparto Covid su nave
Aurora Sala

32 L'infermiere e la paziente mastectomizzata.
Indagine conoscitiva
Claudia Sarnese

ANGOLO LEGALE

38 Il reato di epidemia nell'ordinamento giuridico italiano
Romilde Attingenti

01 HEALTH

43 Indicazioni ISS per la telemedicina
Stefania Somarè

47 La vera maglia della salute
Roberto Carminati

50 Radiomica, la marcia in più della diagnostica
Michele Cerruti

52 Intelligenza artificiale, un supporto predittivo
Roberto Carminati

54 **NOTIZIARIO AIIC**
Associazione Italiana Ingegneri Clinici

56 **VETRINA**

Anno XLVII - Numero 6 - Luglio 2020

Casa Editrice / Publishing House:

© Tecniche Nuove Spa
via Eritrea, 21 - 20157 Milano - Italia
telefono 02390901 - 023320391 - fax 023551472

Direttore Responsabile / Publisher:

Ivo Alfonso Nardella

Direttore Editoriale / Editor in chief:

Paolo Pegoraro

Coordinamento Periodici Healthcare: Cristiana Bernini

Redazione / Editorial Staff:

Cristina Suzzani - tel. 0239090318 - fax 0239090332
e-mail: cristina.suzzani@tecnichenuove.com

Comitato Scientifico / Scientific Comitee:

Marco Di Muzio, Danilo Gennari, Giuseppe La Franca, Adriano Lagostena, Lorenzo Leogrande, Luigi Lucente, Luigi O. Molendini, Luciano Villa

Referee: Danilo Gennari, Luigi O. Molendini, Luciano Villa

Hanno collaborato a questo numero / Contributors to this issue:

AIIC, B. Arieti, R. Attingenti, R. Carminati, M. Cerruti, A. Ferraioli, G. La Franca, A. Sala, C. Sarnese, S. Somarè, R. Tognella, D. Watson

Direttore Generale / General Manager:

Ivo Alfonso Nardella

Direttore commerciale / Sales manager:

Cesare Gnocchi - cesare.gnocchi@tecnichenuove.com

Direttore Marketing / Marketing Director

Paolo Sciacca - tel. 0239090390
paolo.sciacca@tecnichenuove.com

Coordinamento stampa e pubblicità /

Printing and advertising coordination:
Fabrizio Lubner (responsabile),
Sara Andrezza (tel. 0239090295)
sara.andrezza@tecnichenuove.com

Grafica e impaginazione / Graphics and layout:

Grafica Quadrifoglio S.r.l. - Milano

Immagini: Adobe Stock, Shutterstock

Abbonamenti / Subscriptions:

Giuseppe Cariulo (responsabile)
giuseppe.cariulo@tecnichenuove.com
Alessandra Caltagirone
alessandra.caltagirone@tecnichenuove.com
Tel. 0239090261 - Fax 0239090335
abbonamenti@tecnichenuove.com

Abbonamenti / Subscriptions:

Tariffe per l'Italia: cartaceo annuale € 60,00; cartaceo biennale € 110,00; digitale annuale € 45,00; Tariffe per l'Estero: digitale annuale € 45,00. Per abbonarsi a Tecnica Ospedaliera è sufficiente versare l'importo sul conto corrente postale n. 394270 oppure a mezzo vaglia o assegno bancario intestati a Tecniche Nuove Spa - Via Eritrea 21 - 20157 Milano. Gli abbonamenti decorrono dal mese successivo al ricevimento del pagamento. Costo copia singola € 2,70 (presso l'editore, fiere e manifestazioni) Copia arretrata (se disponibile) € 5,50 + spese di spedizione.

Ufficio commerciale-vendita spazi pubblicitari / Commercial department - sale of advertising spaces:

Milano - Via Eritrea, 21
Tel. 0239090283-39090272 - Fax 0239090411

Uffici regionali / Regional offices:

Bologna - Via di Corticella, 181/3
Tel. 051325511 - Tel. 051324647
Vicenza - Contrà S. Caterina, 29
Tel. 0444540233 - Fax 0444540270
E-mail: commerc@tecnichenuove.com
Internet: http://www.tecnichenuove.com

Stampa / Printing: New Press - via De Gasperi, 4 - Cermenate (CO)

Dichiarazione dell'Editore

La diffusione di questo fascicolo carta+on-line è di 17.563 copie

Responsabilità / Responsibility: la riproduzione delle illustrazioni e articoli pubblicati dalla rivista, nonché la loro traduzione è riservata e non può avvenire senza espressa autorizzazione della Casa Editrice. I manoscritti e le illustrazioni inviati alla redazione non saranno restituiti, anche se non pubblicati e la Casa Editrice non si assume responsabilità per il caso che si tratti di esemplari unici. La Casa Editrice non si assume responsabilità per i casi di eventuali errori contenuti negli articoli pubblicati o di errori in cui fosse incorsa nella loro riproduzione sulla rivista.

Associazioni / Associations

ANES ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA DI SETTORE
Aderente a: Confindustria Cultura Italia

Organo Privilegiato A.I.I.C. (Associazione Italiana Ingegneri Clinici)

Sotto gli auspici di S.I.T.O. (Società Italiana di Tecnica Ospedaliera)

Periodicità / Frequency of publication: mensile - Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

Registrazione / Registration: N. 17 del 16-1-1971 Tribunale di Milano - Iscritta al ROC Registro degli Operatori di Comunicazione al n° 6419 (delibera 236/01/Cons del 30.6.01 dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni) Testata volontariamente sottoposta a certificazione e diffusione in conformità al Regolamento

Tecniche Nuove pubblica inoltre le seguenti riviste / Tecniche Nuove also publishes the following magazines:
Automazione Integrata, Commercio Idrotermosanitario, Costruire in Laterizio, Cucina Naturale, DM Il Dentista Moderno, Eldomtrade, Elettro, Dermakos, Farmacia News, Fluid Trasmissioni di Potenza, Fonderia - Pressofusione, GEC Il Giornale del Cartolaio, GT Il Giornale del Termoidraulico, HA Factory, Hotel Domani, Il Commercio Edile, Il Latte, Il Pediatra, Il Progettista Industriale, Il Tuo elettrodomestico, Imbottigliamento, Imprese Edili, Industria della Carta, Industrie 4.0, Italia Grafica, Kosmetica, Lamiera, L'Erborista, L'Impianto Elettrico, Logistica, Luce e Design, Macchine Agricole, Macchine Edili, Macchine Utensili, Medicina Integrata, Nautech, NCF Notiziario Chimico Farmaceutico, Oleodinamica Pneumatica, Organi di Trasmissione, Ortopedici e Sanitari, Plastix, RCI, Serramenti + Design, Stampi Progettazione e Costruzione, Subfornitura News, Technofashion, Tecnica Calzaturiera, Tecnica Ospedaliera, Tecnologie del Filo, Tema Farmacia, TF Trattamenti e Finiture, Utensili e attrezzature, WQ - Vigne, Vini e Qualità, ZeroSottoZero.

Progettare una sala di litotrissia

La litotrissia è il trattamento prioritario nella calcolosi delle vie urinarie ed è praticata per via extracorporea o intracorporea, invasiva o mininvasiva. La sala destinata a ospitare il litotritore richiede particolari caratteristiche

Armando Ferraioli - *bioingegnere, Studio di Ingegneria Medica e Clinica – Cava De' Tirreni (SA)*

La litotrissia è la tecnica mirata a frantumare e ridurre i calcoli agevolandone l'eliminazione; è il trattamento di prima scelta dell'urolitiasi (calcolosi delle vie urinarie). A causa della precipitazione o dell'aggregazione dei soluti presenti nelle urine possono svilupparsi nei diversi tratti delle vie urinarie aggregazioni cristalline (calcoli) di dimensioni e composizione chimica variabili. Queste concrezioni possono essere disintegrate da fonti energetiche di varia natura, come onde sonore o laser. La litotrissia, permettendo di frantumare il calcolo, ne agevola l'espulsione con le urine o con strumenti endoscopici inseriti nel paziente.

Litotrissia extracorporea o intracorporea

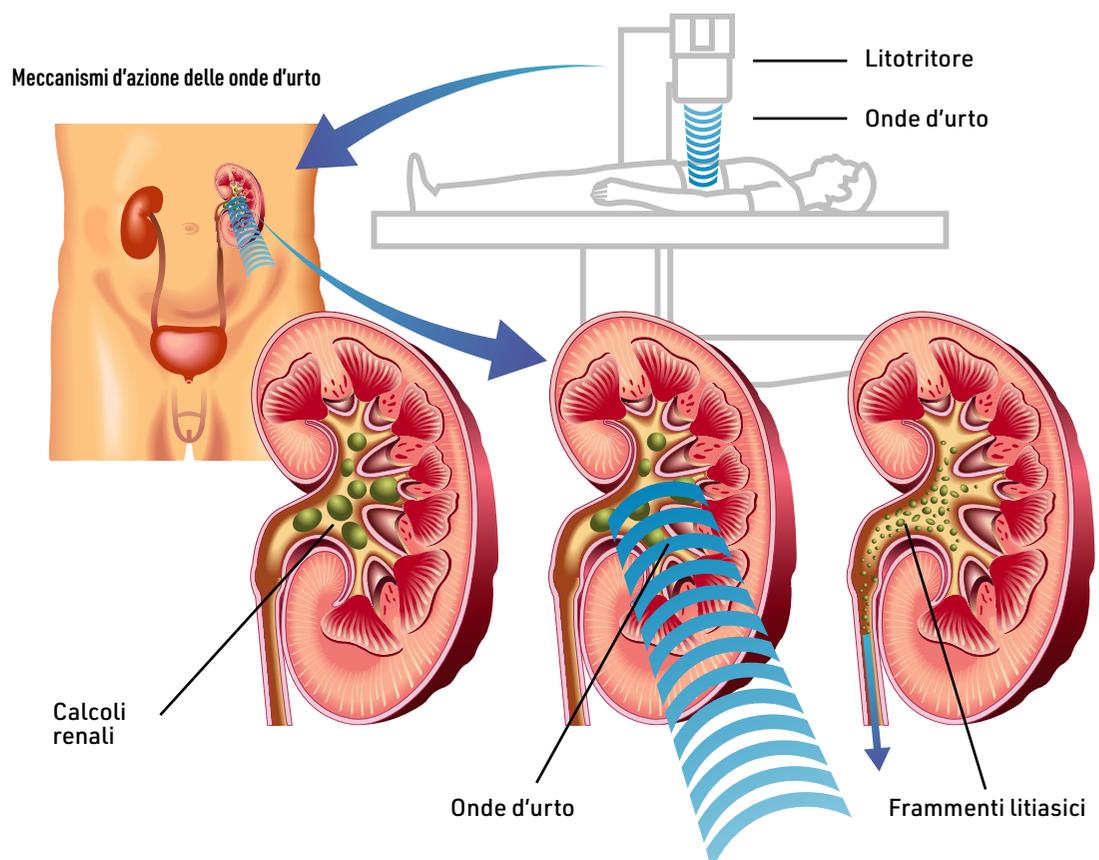
La litotrissia extracorporea si avvale di un'onda d'urto generata fuori dal corpo e focalizzata in un'area specifica (individuata tramite fluoroscopia o ecografia), in cui si è individuato il calcolo. L'energia dell'impulso del litotritore (ESWL - External Shock Wave Lithotripsy) deve essere ben focalizzata prima di essere applicata sul bersaglio. La litotrissia intracorporea è un intervento chirurgico

KEYWORDS

litotrissia, intracorporea ed extracorporea, litotritore, calcolosi delle vie urinarie, onde d'urto

lithotripsy, calculus removal, extracorporeal and intracorporeal lithotripsy, lithotripter, shockwave

Lithotripsy represents the first-choice treatment of urinary tract. It can be practiced extra-bodily or intra-bodily, invasive or minimally invasive. The room that must host the lithotripter requires special features.



endoscopico per frantumare il calcolo con un apparecchio capace di generare onde d'urto a distanza ravvicinata direttamente nel paziente. Questa tecnica endoscopica si divide in:

- nefrolitotrissia percutanea (PCNL) - si accede al calcolo da un foro in sede lombare, tramite il quale si fa scorrere l'endoscopio fino a raggiungere il rene per individuare l'esatta posizione del calcolo, quindi s'inserisce la sonda che emette l'energia destinata a frantumarlo
- ureterolitotrissia (litotrissia ureterale endoscopica) - si accede al calcolo dall'uretra, da dove l'uretroscopio raggiunge la vescica e poi l'uretere, dove recupera i frammenti del calcolo con apposite pinze o cestelli.

Criteria di scelta

La scelta del tipo litotrissia dipende da sede, dimensioni e composizione del calcolo. La extracorporea è meno invasiva e meglio tollerata dal paziente, avviene in regime ambulatoriale e in gran parte dei casi è quasi indolore, tanto da richiedere solo una lieve sedazione. Questa tecnica, però, è riservata a calcoli di diametro inferiore a 2 cm, localizzazione favorevole (calcoli uretrali, calcoli situati nella pelvi renale o nei calici superiori) e durezza non eccessiva (indicata in presenza di calcoli di calcio-ossalato, struvite, cistina e brushite). Le onde d'urto prodotte dal litotritore esterno al paziente si propagano attraverso i tessuti con bassa attenuazione, generando danni minimi ma non trascurabili. Quando la litotrissia extracorporea non è percorribile si esegue la intracorporea, procedura invasiva che richiede anestesia generale, con qualche giorno di ricovero. Il paziente è esposto a maggiore rischio di complicanze, come emorragia renale (in caso di litotrissia percutanea) o rottura dell'uretere in caso di ureterolitotrissia.

Generatore d'onde d'urto

I generatori di onde d'urto si basano sul principio geometrico dell'ellissoide. Le onde d'urto sono create al primo punto focale di un ellissoide (F1 nella metà dell'ellisse) e sono dirette al secondo punto focale (F2) nel paziente (figura 4). La zona focale F2 è l'area dove si concentra l'onda d'urto. I metodi di generazione delle onde d'urto sono: elettroidraulico, piezoelettrico, elettromagnetico.

Sistemi di focalizzazione

I litotritori a onde d'urto richiedono un sistema di focalizzazione per concentrare e direzionare l'e-

nergia dell'onda d'urto sul calcolo nella zona F2, affinché possa avvenire la frammentazione del calcolo. I sistemi elettroidraulici sfruttano il principio dell'ellissoide per direzionare l'energia creata dall'elettrodo spinterometrico. I sistemi piezoelettrici organizzano i loro cristalli in un piatto emisferico disposto in modo che l'energia prodotta sia direzionata verso un punto focale. I sistemi elettromagnetici sfruttano un sistema di lenti acustiche o un riflettore cilindrico per focalizzare le loro onde.

Sistemi di localizzazione

L'imaging è usato per localizzare il calcolo e posizionare l'onda d'urto su di esso. La fluoroscopia identifica i calcoli renali e ureterali e aiuta a identificare la quantificazione dei frammenti migratori. La fluoroscopia in linea è auspicabile in quanto le immagini si possono ottenere durante il trattamento senza interruzioni; si possono apportare modifiche per garantire il posizionamento adeguato. Gli svantaggi includono l'uso di radiazioni ionizzanti e l'incapacità di visualizzare calcoli radiotrasparenti o minimamente radiopachi. La somministrazione di mezzi di contrasto endovenosi durante il trattamento può essere utile per localizzare calcoli mediante fluoroscopia. Altre tecniche di visualizzazione includono l'uso di cateteri posizionati prima della procedura, cosicché il mezzo di contrasto possa essere iniettato direttamente nella pelvi renale, se necessario. Gli ultrasuoni permettono di visualizzare i calcoli renali radiopachi o radiotrasparenti senza somministrare mezzi di contrasto oltre la fluoroscopia, nonché il monitoraggio in tempo reale della litotrissia. Benché l'evidente vantaggio della non esposizione a radiazioni con ultrasuoni, spesso è difficile localizzare i calcoli ureterali.

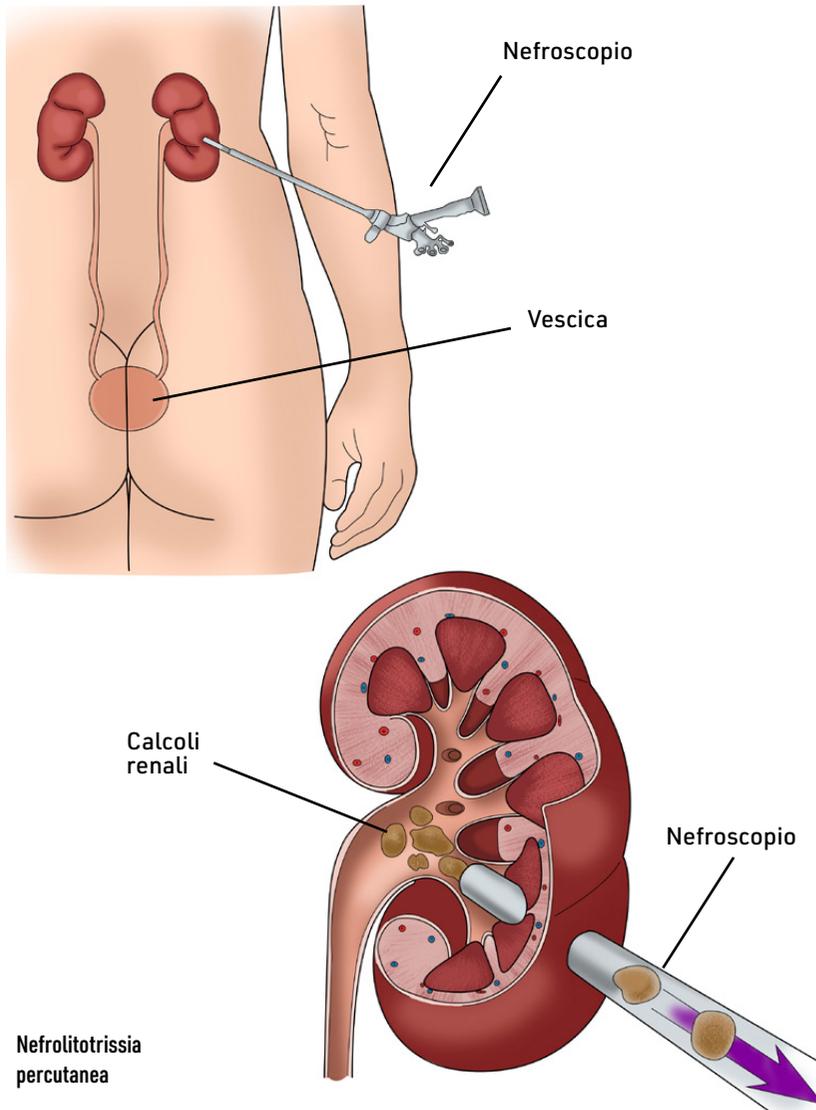
Meccanismi d'accoppiamento

È necessario un sistema d'accoppiamento di forme d'onda e di onde di pressione sia sulla superficie corporea sia attraverso i tessuti per raggiungere il calcolo e trasmettere l'energia creata dal generatore. I moderni litotritori impiegano piccole bacchette d'acqua o cuscini riempiti d'acqua, rivestiti di membrane al silicone per assicurare contatti privi d'aria e perfetta aderenza alla cute del paziente.

Fisiopatologia

La frammentazione dei calcoli si ha quando la resistenza alla trazione di un calcolo è superata dalla forza delle onde d'urto. La frammentazione è pro-

LA SCELTA TRA LITOTRISSIA INTRACORPOREA O EXTRACORPOREA DIPENDE DALLA SEDE, DALLE DIMENSIONI E DALLA COMPOSIZIONE DEL CALCOLO



Nefrolitotrissia percutanea

dotta da forza diretta, erosione o cavitazione. La forza di frammentazione diretta usa le onde d'urto per colpire la superficie anteriore del calcolo fino a spaccarlo. Le onde d'urto riflesse dal calcolo tornano nella direzione del generatore. Il resto procede attraverso il calcolo e crea un gradiente di pressione che frammenta mediante erosione. La cavitazione è causata dalle onde d'urto che producono bolle gassose nel mezzo liquido. Le bolle collassano esplosivamente creando microgetti che fratturano ed erodono il calcolo. Questa procedura si può notare durante il trattamento mediante ecografia in tempo reale, poiché mostra frammenti vorticosi e liquido in zona focale. I trattamenti disponibili per i calcoli renali e ureterali includono gestione conservativa (in attesa del passaggio spontaneo), ESWL, tecniche endoscopiche (litotrissia con ureterosopia rigida e flessibile) e trat-

tamenti percutanei. Le linee guida dell'Associazione degli Urologi Americani identificano l'ESWL come trattamento chiave di calcoli ureterali prossimali e distali e di calcoli renali fino a 2 cm. I casi più complessi sono trattati meglio in endoscopia.

Sala ibrida per litotrissia percutanea

La sala ibrida riunisce in un unico luogo sterile sofisticate apparecchiature di diagnostica radiologica e tecnologia di sala operatoria, tra cui sistemi di navigazione, workstation per endoscopia, apparecchiature a ultrasuoni, stazioni di anestesia, generatori per chirurgia. In campo urologico, la sala operatoria ibrida è utile per la litotrissia percutanea. Con questa tecnica la via d'accesso al rene avviene con una puntura di qualche millimetro sul fianco del paziente, attraverso la quale si introduce il nefroscopio con fibra laser, che consente di frammentare il calcolo sotto diretta visione endoscopica. Il vantaggio della sala ibrida è pianificare e controllare la puntura percutanea, facilitando l'accesso al rene. Tradizionalmente la puntura si esegue sotto guida ecografica o fluoroscopica; la visualizzazione ecografica del percorso dell'ago avviene in 2D. La sala ibrida permette di pianificare una puntura TC-guidata, la sua ricostruzione in 3D e il suo monitoraggio 3D in tempo reale, anche in corso d'intervento, per controllarne la sicurezza e la precisione. La sala ibrida con angiografo e puntatore laser consente di trattare casi complessi di calcolosi renale, anche in presenza di malformazioni renali o scheletriche che potenzialmente rendono l'accesso percutaneo al rene complicato e pericoloso. Anche se la puntura tradizionale sotto guida ecografica resta il gold standard, per i casi senza particolari problemi anatomici, il vantaggio della visualizzazione in 3D si ha nei casi in cui l'anatomia è complessa e il percorso dell'ago è difficilmente preventivabile e tracciabile in 2D in sicurezza nell'addome, così come i rapporti con gli organi vicini appaiono meno sicuri, come nel caso di ectopie renali, il rene in sede pelvica o in caso di malformazioni scheletriche severe, come le deviazioni della colonna.

Arco dell'angiografo

L'angiografo fisso deve inserirsi in un contesto in cui ci sono molte attrezzature. L'arco C deve quindi interferire il meno possibile con l'operatività e non limitare l'uso delle apparecchiature di sala operatoria. Il mercato offre angiografi a soffitto o a pavimento, entrambi con vantaggi e svantaggi. Esisto-

no versioni a pavimento che possono essere fisse o mobili. La scelta deve considerare preferenze degli operatori ed esigenze ingegneristiche, in base alle caratteristiche architettoniche dell'ambiente.

Generatore e tubo radiogeno

La complessità delle procedure richiede spesso lunghe sessioni di fluoroscopia e fluoroangiografia, che richiedono generatori di adeguata potenza e tubi radiogeni che sopportino alti carichi termici. I sistemi mobili forniscono potenza adeguata solo per la fluoroscopia, sia per le prestazioni del generatore radiologico (di solito eroga una potenza massima di 15 kW) sia per quelle del tubo radiogeno non in linea con le caratteristiche del generatore (ridotta capacità termica e dissipazione). Gli angiografi fissi hanno un generatore di almeno 100 kW in grado di fornire la potenza necessaria anche per acquisizioni fluorografiche. Anche il tubo radiogeno di questi sistemi ha prestazioni molto superiori a quelle dei sistemi mobili, consentendo di affrontare complesse procedure che richiedono lunghe sessioni fluorografiche, senza interruzioni dovute a surriscaldamento del tubo stesso. L'imaging digitale è stato il più recente cambiamento nell'imaging fluoroscopico. I rivelatori digitali a pannello consentono di ridurre le radiazioni e offrono un'eccellente qualità d'immagine, con un rilevatore più piccolo e sottile. Questi sistemi permettono maggiore risoluzione temporale e un rapporto di contrasto con minore distorsione dell'immagine e abbagliamento velato, consentendo di acquisire immagini fisse di alta qualità. Alcuni sistemi fluoroscopici digitali hanno capacità di imaging avanzate utili in procedure come l'angiografia e la TC rotazionale e l'integrazione multimodale di RM 3D e immagini TC.

Il progetto architettonico

Corridoio: larghezza di almeno 2,40 m per permettere il passaggio del paziente anche allettato.

Soffitto: altezza del soffitto finito almeno a 3 m dal pavimento finito.

Pavimento: va preferita pavimentazione di facile manutenzione, pulibilità e impatto con le soluzioni dei detergenti germicidi; non deve presentare soluzione di continuità e deve essere in materiale non poroso. Speciale considerazione va all'a-

rea sotto il tavolo operatorio: contro la colorazione giallo-marrone causata dal betadine, problema comune alle sale chirurgiche, è preferibile un rivestimento in PVC omogeneo pressocalandrato con giunti saldati a caldo con cordolo in PVC. Per la sala elettrofisiologica il pavimento deve essere elettroconduttivo, collegato al nodo equipotenziale mediante idonea piattina di rame incollata sotto il PVC.

Pareti: speciale attenzione va al rivestimento delle pareti per le apparecchiature di sala: un rivestimento in PVC di idoneo spessore protegge le pareti nelle aree a traffico elevato.

Piombature: la sala di litotrissia va protetta dai raggi x con lastre di piombo da 2 a 3 mm di spessore così come le porte, mentre la visiva tra sala e sala controllo sarà in cristallo anti-x.

Controsoffitto: pannelli d'acciaio inossidabile senza soluzione di continuità sono l'ideale poiché possono occorrere prodotti chimici forti per sterilizzare la sala.

Controllo dell'acustica/rumore: è essenziale un'acusticità interna che supporti il linguaggio e il comfort degli operatori; è importante il controllo di riverbero e rumore.

Porte: è preferibile che la porta d'ingresso della sala sia larga 1,80 m e predisposta in modo che l'ingresso (anche del paziente allettato) sia agevole e con apertura automatica. Vanno predisposti oblò per facilitare la visione di eventuali ingressi e uscite dalla sala stessa.

Percorso: l'organizzazione del percorso deve essere di facile comprensione per personale e paziente.

Impiantistica

L'impianto di climatizzazione deve soddisfare i requisiti di temperatura, umidità relativa, pressione, portate, ricambi/ora e contaminazione previsti dalle normative e dalle condizioni di benessere termoisometrico. Trattandosi di sala operatoria, vanno assicurate:

- temperatura estiva 24°C
- temperatura invernale 20°C
- umidità relativa: 20-60%; la massima ammessa in inverno, la minima in estate; l'umidificazione a vapore saturo deve essere servocontrollata con umidostati montati sul canale d'estrazione e valvole di controllo; per la deumidificazione il

Litotritore

Il litotritore è composto da 5 componenti base:

- sorgente energetica (generatore d'onde d'urto)
- sistema di focalizzazione
- sistema di localizzazione dell'immagine
- meccanismo di accoppiamento
- tavolo di trattamento.

Sala ibrida

La sala operatoria ibrida riunisce in un unico luogo sterile le sofisticate apparecchiature di diagnostica radiologica e la tecnologia di sala operatoria. In campo urologico, è utile per la litotrissia percutanea

set point va settato al 5% al di sotto del massimo valore permesso. L'U.R. è controllata indirettamente per mantenere il 5% di U.R. al di sotto del valore massimo ammesso, controllando la temperatura del punto di rugiada delle serpentine di raffreddamento

- ricambi/ora min. 15 v/h
- pressione ++
- filtraggio assoluto; filtri HEPA classe H14 efficienza 99,995%
- rumore max 35 NC
- diffusori a flusso laminare
- velocità dell'aria bassa, per prevenire qualunque turbolenza sull'apparecchiatura radiologica (0,05-0,15 m/s)
- contaminazione aria corrispondente a Classe ISO 8.

La regolazione dell'Uta, dei punti di zona e dei relativi allarmi deve essere controllata dal punto di

- apparecchio radiologico per scopia monopiano con arco rotante
- tavolo urologico radiotrasparente, automatico con il supporto per il tubo radiogeno e il litotritore integrato con il tavolo
- monitoraggio paziente multiparametrico
- elettrocardiografo a tre canali
- carrello d'emergenza con defibrillatore
- elettrobisturi
- apparecchio di anestesia generale con set completo per rianimazione
- sistema di monitoraggio elettrocardiografico e di pressione invasiva e non invasiva
- due pompe per infusione farmaci
- lampada scialitica
- fluoroscopia fissa di alta qualità.

Requisiti di spazio

La sala di litotrissia richiede tutto lo spazio utile a garantire libertà di movimento del personale, adattare le attrezzature usate e facilitare la circolazione del personale in caso d'emergenza. L'area procedurale raccomandata della sala completa (escluso lo spazio della sala controllo) è di 45 m² o maggiore di superficie chiara, anche se 35 m² è il requisito minimo assoluto. Si ipotizza un minimo di 2,5 m di spazio libero tra pareti e bordi di ciascun lato del tavolo del paziente quando quest'ultimo è posizionato all'isocentro. Alla testata del letto va dato spazio sufficiente per allocare l'attrezzatura per l'anestesia (su entrambi i lati) e l'accesso sterile ai siti d'ingresso della vena giugulare (se usato), pur consentendo una libera gamma di movimenti del braccio a C per la fluoroscopia. L'altezza del soffitto dipenderà dai requisiti dell'apparecchiatura radioscopica/fluoroscopica scelta.

Layout della sala

L'apparecchiatura fluoroscopica ha un ruolo importante per determinare lo spazio ideale nell'area procedurale e potrebbe servire come punto di riferimento. L'attrezzatura può essere montata a pavimento o sospesa a soffitto. Quest'ultima configurazione consente la pulizia ottimale del pavimento; tuttavia, per la quantità di apparecchiature che andrebbero sospese al soffitto (monitor, luci chirurgiche, barriere a raggi x, rack di apparecchiature e alimentazione di gas per anestesia), in alcune sale può essere più pratica la configurazione a pavimento. È preferibile che generatori di raggi x e serbatoi siano in uno spazio separato dalla procedura e dalle sale di controllo. Dimensioni e portabilità dell'unità di fluoroscopia sono importanti nella

Ambienti o spazi per litotrissia intra ed extracorporea

Gli ambienti o spazi per un reparto di litotrissia sono:

- sala di litotrissia di almeno 40 m²
- spazio/locale per preparazione e lavaggio del materiale
- spazio lavaggio-vestizione medici (esterno alla sala)
- spazio/locale per lo stoccaggio del materiale
- spazio per il deposito della biancheria pulita (anche in comune con altre funzioni come le degenze)
- spazio per il deposito della biancheria sporca (anche in comune con altre funzioni)
- sala refertazione e archiviazione
- servizi igienici differenziati per personale e pazienti (nelle vicinanze)
- spazio per lo smaltimento dei rifiuti differenziati (anche in comune con altre funzioni)
- spazio/locale per le attività di segreteria (anche in comune con altre funzioni).

vista antincendio e di gestione e controllo. L'impianto dei gas medicinali ricalca quello delle sale operatorie, per cui deve essere dotato di: ossigeno, aria medica, protossido d'azoto, vuoto. L'impianto elettrico va realizzato in accordo alle norme CEI 64-8. La sala di litotrissia è considerata locale di gruppo 2 (a uso medico), dove si usano apparecchiature elettromedicali con parti applicate destinate a essere usate in interventi intracardiaci o in operazioni chirurgiche e dove si svolgono trattamenti vitali, cioè dove la mancanza di alimentazione può comportare pericolo per la vita del paziente. Dotazione minima di attrezzature e strumentazione:

pianificazione delle dimensioni della stanza, specie quando sono previsti progetti di arredi e altri dispositivi per installazione a parete nell'area procedurale. Arredi per la distribuzione di materiali di uso frequente vanno posizionati alle pareti laterali per un facile accesso. Una barra montata a soffitto può sostenere tutta l'attrezzatura sospesa dal pavimento, riducendo eventuali danni ai cavi e consentire che rimangano sempre connessi. Poiché durante la procedura spesso si usano apparecchiature portatili aggiuntive, sono necessarie prese di corrente sulle pareti. È preferibile fornire i gas anestetici usati per anestesia tramite un alettone/pensile montato a soffitto corredato da due prese di ossigeno, una di protossido d' azoto, una di aria medica, due di vuoto e una di smaltimento dei gas anestetici. Il pensile di anestesia dovrebbe garantire un minimo di sei prese elettriche, alimentate dai circuiti d'emergenza in caso d'interruzione di corrente generale durante la procedura.

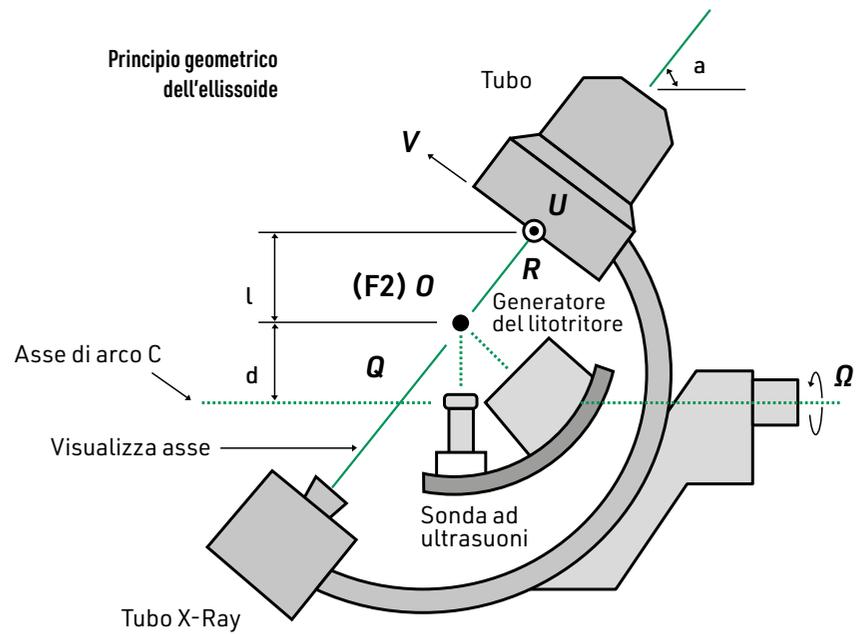
Sala di controllo

Anche se la sala di litotrixxia ospita le apparecchiature necessarie, può essere preferibile una sala controllo attigua con una parete di piombo interposta e una grande visiva d'osservazione, in modo che parte dell'équipe (tranne operatore principale, infermiere e anestesista) possano lavorare senza esporsi a radiazioni ionizzanti. Le sale di controllo possono essere condivise da due o più sale di litotrixxia. Una sala controllo separata richiede un sistema interfonico full duplex affinché non vi siano barriere alla comunicazione. È necessaria un'adeguata ventilazione per tenere conto della produzione di calore in eccesso data dall'elettronica delle apparecchiature. Si suggeriscono almeno 400 cm di spazio sul piano di lavoro per una sala con sistema di fluoroscopia a piano singolo e 450 cm di spazio sul piano di lavoro per un sistema di fluoroscopia biplano per consentire l'allocatione dei monitor della fluoroscopia.

Un ulteriore spazio interno di 120 cm è consigliato per una stazione di lettura a due monitor o una workstation a monitor singolo.

Nella sala di controllo sono presenti consolle atte alla visualizzazione. In particolare, vi sono consolle del sistema, consolle principale, fluoroscopio e monitor di riferimento. La consolle del sistema serve a registrare e recuperare le informazioni; essa fornisce strumenti di supporto per la valutazione e permette di manipolare file e immagini.

Queste operazioni sono implementate selezionan-



**L'ATTREZZATURA
PUÒ ESSERE
MONTATA A
PAVIMENTO
O SOSPESA
A SOFFITTO.
QUEST'ULTIMA
CONFIGURAZIONE
CONSENTE
UNA PULIZIA
OTTIMALE DEL
PAVIMENTO**

do i corrispondenti menu sullo schermo. Tra le informazioni visualizzate ci sono anche anagrafica del paziente e informazioni sull'analisi radiografica in esecuzione. Presenti anche gli allarmi, in caso di condizioni critiche e simboli che mostrano l'operazione in corso. La consolle principale serve a supportare le operazioni in sala di diagnosi dalla sala di controllo; il monitor fluoroscopico visualizza le varie tipologie d'immagini.

Flusso di traffico

Il design ideale per una sala di litotrixxia dovrebbe essere simile a quello di una sala operatoria, incluso un ingresso per il lavaggio chirurgici (dedicati o comuni). Il trasporto del paziente dall'area di preparazione alla sala e viceversa andrebbe limitato a un'uscita comune che si colleghi ai corridoi che portano ai reparti ospedalieri e ad altre aree.

Sistemi audio e di comunicazione

Se la sala di controllo è separata possono esserci difficoltà con i sistemi di comunicazione che relazionano l'operatore della sala delle procedure al personale della sala di controllo.

Poiché i processi critici come la tempistica dell'inizio e dell'offset dell'intervento richiedono stretta coordinazione tra letto del paziente e sala di controllo, è importante una buona comunicazione a due vie, per la sicurezza del paziente e la qualità dell'assistenza. L'ideale è un sistema sempre attivo a due vie; un interfonico bidirezionale, full-duplex, sempre attivo, con apposito interruttore per silenziare voci provenienti dalla sala di controllo.