



*Lettura: XXIX Congresso Nazionale S.I.C.U.T. Napoli,
28 Novembre 2001*

Tecnologie avanzate in chirurgia d'urgenza: dalla microchirurgia al robot

Corradino Campisi, *Professore Associato Confermato di Chirurgia Generale e d'Urgenza, Università degli Studi, Ospedale S. Martino, Centro di Microchirurgia e Linfologia, Dipartimento di Scienze Chirurgiche Specialistiche, Anestesiologia e Trapianti d'Organo (D.I.S.C.A.T.), Sezione di Clinica Chirurgica d'Urgenza, Direttore: Prof. Mario Casaccia*

Introduzione

Nel ringraziare il Consiglio Direttivo della Società Italiana di Chirurgia d'Urgenza e del Trauma (SICUT), insieme con i Presidenti del Comitato Organizzatore del Congresso Nazionale di Napoli, per il tema di grande attualità propostomi per questa Lettura, mi sembra, altresì, doveroso rivolgere un omaggio di riconoscente memoria a quanti, nella storia della gloriosa Scuola alla quale mi onoro di appartenere, hanno caratterizzato la loro attività chirurgica ed accademica con una speciale dedizione alle novità tecnologiche che, di volta in volta, hanno contraddistinto, nell'arco di oltre 60 anni, l'evoluzione della chirurgia in Italia: a cominciare dall'epica figura del suo capostipite, Prof. Raffaele Paolucci di Valmaggione (1), eroe della prima guerra mondiale, per giungere, attraverso l'operosità clinico-scientifica (da Roma a Cagliari e da Siena a Genova) del Prof. Egidio Tosatti (già distintosi anch'egli, nel secondo conflitto mondiale, per il trasporto aereo di sangue conservato per trasfusione) (2), all'amato Maestro Prof. Mario Casaccia. L'impiego delle *suturatrici automatiche* all'inizio degli anni '50 del secolo appena trascorso, proposto da Paolucci e Tosatti addirittura per le suture vascolari (3), o le ricerche sperimentali svolte dall'ancora giovanissimo Tosatti con il *micromanipolatore* di Peterfy (4), insieme a quelle successive concernenti la realizzazione di un modello sperimentale di cuore artificiale (5), a parte le innovazioni di tecnica chirurgica apportate in tanti settori della Chirurgia Generale "sensu lato", compresa quella "sui generis" dei linfatici, con l'istituzione a Genova, tra la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70, della *Chirurgia d'Urgenza* e della *Chirurgia Toracica* e, nella seconda metà degli anni '70, della *Chirurgia dei Trapianti d'Organo* e della *Microchirurgia*, rappresentano solo alcuni esempi di quanto ampia, importante e tecnologicamente pionieristica sia stata l'opera della nostra Scuola. E, proprio a partire dall'inizio degli anni '80, soprattutto

Abstract

*ADVANCED TECHNOLOGIES IN EMERGENCY:
FROM MICROSURGERY TO ROBOT*

Aims: State-of-the-Art on clinical applications of Advanced Technologies in Emergency Surgery.

Material and Methods: Evaluation of present technological applications in Emergency Surgery, according also to author's personal experience and that of his School.

Results: Significant improvement of cost/benefits ratio at medium and long term and positive social implications.

Discussion: The rational application of Advanced Technologies in Emergency Surgery is expected in second level Italian DEA (e.g.: Department of Emergency and Trauma of the highest level), natural site of main Centers for Surgical Emergencies, according to National and International Literature analysis.

Conclusions: The advantages of using the most advanced technologies in Emergency Surgery from the organizing point of view have positive implications on University School of Medicine ambit for educational programs and post-graduate schools.

Key words: Laser-Microsurgery, tele-video-endoscopic surgery, emergency surgery.

to nel contesto della Chirurgia d'Urgenza, con la guida del Prof. Mario Casaccia, si sono registrate le ulteriori innovazioni tecnologiche, che trovano nelle applicazioni cliniche del *Laser* (6, 7), della *Video-Chirurgia Endoscopica* (8) e ancora della *Microchirurgia* (9-12), le più peculiari e recenti espressioni dell'attività svolta sino ad oggi.

Materiale e metodo

Le tecnologie più avanzate applicate alla chirurgia d'urgenza

L'ovvio quanto necessario riferimento al percorso tecno-

logico compiuto dalla Scuola chirurgica di cui faccio parte non può prescindere, tuttavia, dalla altrettanto ovvia considerazione che tale evoluzione si è svolta al passo con i tempi e, quindi, parallelamente a quanto via via si è venuto registrando nel rapido progresso della chirurgia in campo nazionale, così come nei Paesi tecnologicamente più avanzati e trainanti in questo senso, a cominciare dagli U.S.A.

Il computer, l'informatizzazione, le più sofisticate metodologie di monitoraggio clinico-strumentale per- e post-operatorio, intensivo e sub-intensivo, cogestite in modelli integrati ed inter-disciplinari, specialmente con gli anestesisti-rianimatori, l'ingresso in sala operatoria dell'ecografo ad alta risoluzione, di impiego persino per-endoscopico, del sistema di recupero intraoperatorio del sangue, delle tecniche di chirurgia radio-immunoguidata o con radiofrequenza, insieme con strumenti quali il Laser, il Microscopio Operatorio (anche in abbinamento tra di loro), nonché l'ampia gamma dello strumentario oggi disponibile per la Chirurgia Video-Endoscopica e Mini-invasiva, con le stesse suturatrici automatiche pressoché miniaturizzate "ad hoc", analogamente a quanto è stato possibile realizzare con il Laser, trasmettendolo attraverso una fibra ottica, oppure con gli strumenti per la diresi e la coagulazione mono- e bipolari o, ancora più recentemente, ad ultrasuoni, ... tutto ciò rappresenta il suggestivo scenario tecnologico a cui ci siamo abituati ed ancor prima addestrati ad applicare quasi quotidianamente nelle sale operatorie dei Centri universitari ed ospedalieri più avanzati, con l'ingresso nel terzo millennio.

Ma, la novità più sorprendente per molti e, tuttavia, da chi scrive auspicata da tempo, sulla scorta dell'entusiasmo e della passione in buona parte ereditati dal suo Maestro e con esso condivisi, insieme con la schiera degli altri numerosi Allievi, è stata quella di poter assistere e partecipare alla sempre maggiore estensione delle applicazioni cliniche di queste affascinanti tecnologie, le quali in gran parte sembrava possedessero connotazioni specifiche soltanto per la chirurgia praticata in elezione, all'ambito che oggi, peraltro, nel progressivo e, per certi aspetti, discutibile fenomeno di settorializzazione ultraspecialistica della Chirurgia Generale, rimane di fatto quello ormai esclusivo della Chirurgia "veramente" Generale, secondo la sua classica accezione, cioè quello della Chirurgia d'Urgenza e di Pronto Soccorso.

Ecco il motivo per cui, soprattutto nel contesto dei DEA di II° livello e, più particolarmente, bisogna riconoscere, laddove operino Centri universitari, di rilievo non solo nazionale, che perseguono i propri obiettivi istituzionali (didattica, ricerca ed assistenza qualificate), a prescindere dalla pur indispensabile sensibilità degli organismi politico-amministrativi loco-regionali e delle rigide, nonché spesso difficilmente accettabili, regole dei "budget" aziendali (sulla scorta di DRG non raramente "sottopesati", in relazione al valore reale della qualità dell'attività svolta), tali innovazioni tecnologiche debbono, a pieno titolo, trovare idoneo impiego specialmente, nella

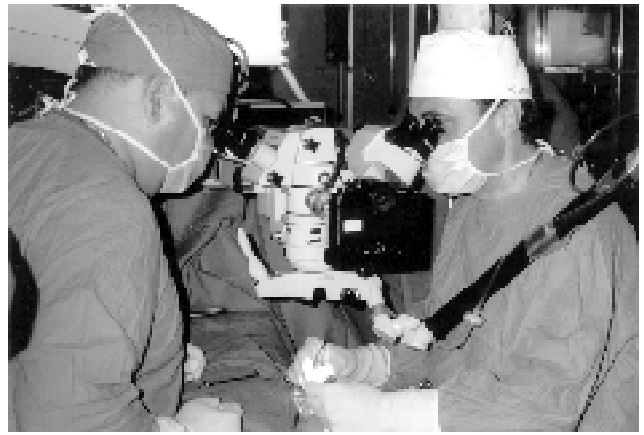


Fig. 1: Il Microscopio Operatorio con il manipolo del Laser CO₂ ad esso collegato.

nostra significativa dimostrazione, a sostegno della Chirurgia d'Urgenza.

Ne sono, ad esempio, le notevoli potenzialità offerte dalla presenza di un moderno Microscopio Operatorio e del relativo strumentario microchirurgico che, in un modello di organizzazione interdisciplinare (ed eventualmente anche interdipartimentale), sono in grado di consentire interventi di chirurgia generale e specialistica ricostruttiva di indiscutibile eccellenza (Fig. 1) ma, soprattutto, di altissima utilità sociale, data la sempre più elevata incidenza della patologia traumatologica (13-16), stradale, di fabbrica e domestica, senza tener conto del purtroppo crescente allarme di catastrofi terroristiche, impostoci dai recenti tragici eventi statunitensi e mondiali.

Di notevole risonanza sono stati altresì i recenti trapianti di mano da cadavere, che rappresentano la suggestiva traduzione moderna del famoso miracolo dei Santi Cosma e Damiano tramandatoci dalle antiche iconografie religiose (17-19).

Altrettanto interessanti e potenzialmente estensibili ad "urgenze selezionate" sono:

- la *Microchirurgia Endoscopica Vascolare* (venosa, in particolare), già nota con l'acronimo di *SEPS*, per la legatura sottomuscolare delle vene perforanti (basti pensare alla profilassi antitromboembolica nelle tromboflebiti acute degli arti inferiori), e
- la *TEM, Microchirurgia Endoscopica Trans-ale*, in grado di diagnosticare e, persino, risolvere casi di proctorragia dovuti a patologia (specialmente se benigna) del retto basso.

Proseguendo nel nostro *excursus*, il poter disporre di una tecnologia Laser nelle sale operatorie di un Pronto Soccorso di un DEA di II° livello può significare l'arma in più per garantire meglio ed in modo "atraumatico" l'emostasi sulla trancia di sezione di un parenchima sanguinante (specialmente se in un paziente coagulopatico!), o sulle superfici di una sua lacerazione post-traumatica, potendone permettere addirittura la riparazione invece

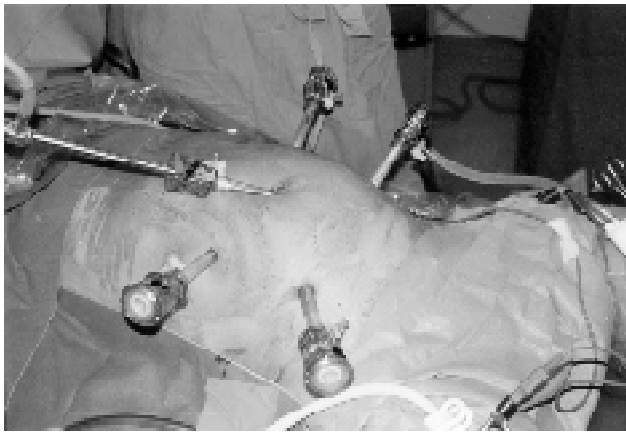


Fig. 2: Posizione dei trocar per la realizzazione di un intervento di emicolectomia sinistra con approccio mini-invasivo.

della resezione: le lesioni epatiche, in particolare, ne rappresentano un esempio paradigmatico.

Così pure la disponibilità dell'attrezzatura per la *Chirurgia Video-Endoscopica e Mini-invasiva* anche nelle sale operatorie di un Pronto Soccorso, con personale addestrato "ad hoc", può significare, in senso diagnostico, sia in ambito toracico che in ambito addominale, riuscire a definire quadri che, per la loro difficoltà interpretativa, non trovino, soprattutto nei traumi chiusi, ma altresì in molti altri casi di patologia chirurgica acuta, una esauriente risposta dalla diagnostica per immagini (US, TC, RM), come anche in senso terapeutico, con il vantaggio rilevante non solo di evitare toraco- o laparotomie esplorative inutili, ma persino di poter procedere al relativo trattamento chirurgico attraverso un approccio mini-invasivo (Figg. 2, 3).

Ciò comporta, inoltre, vantaggi incalcolabili non solo per l'abbattimento dei tassi di morbilità e di mortalità peri- e postoperatoria, ma altresì per la significativa riduzione dei costi, ampiamente giustificando, pur nel medio-lungo termine, l'impegno economico che l'Azienda Ospedaliero-Universitaria deve porre in atto per il corrispondente investimento tecnologico.

Che tale investimento si dimostri tanto necessario quanto vantaggioso è, altresì, avvalorato dal fatto che, immancabilmente, le *tecnologie chirurgiche più avanzate* rappresentano, nel contesto universitario, *risorse imprescindibili sia per l'attività della ricerca, che della didattica e formativa*, più particolarmente nelle *Scuole di Specializzazione e nei Corsi di Perfezionamento o Master*.

Non v'è, quindi, ormai più da discutere, secondo il nostro parere, sulla natura dell'obiettivo essenziale istituzionale di noi chirurghi generali universitari con vocazione e dedizione alle urgenze, che dovrebbe essere oggi quello di preparare giovani chirurghi generali i quali, proprio dovendosi dedicare alle urgenze, campo notoriamente più irto di difficoltà assai più imprevedibili rispetto all'elezione, necessitano di un *training* formativo non solo di ampio spettro, con conoscenze ed esperienze vis-



Fig. 3: Aspetto videolaparoscopico dell'anastomosi coloretale, già confezionata con suturatrice automatica EEA-Stapler.

sute, ricavate anche da discipline affini (quali la chirurgia vascolare, la toracica, la plastica, l'urologica e la ginecologica), ma anche di un *bagaglio tecnologico quanto più completo ed agguerrito possibile*.

Anche la telechirurgia nelle prospettive future della chirurgia d'urgenza

E veniamo *all'exploit* tecnologico più recente, che tanta risonanza ha registrato non solo nell'ambiente scientifico internazionale, con la pubblicazione di una memoria addirittura su "Nature" (n. 413, 27 settembre 2001) (20), ma altresì tra i "mass media" (Fig. 4).

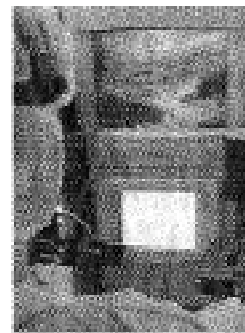
La realizzazione a distanza notevole (*telechirurgia transatlantica*) di un intervento, perfettamente riuscito, di colecistectomia videolaparoscopica *robot-assistita*, con l'*equipe* chirurgica di regia a New York e la paziente a Strasburgo, ad opera del "team" franco-americano guidato da Jacques Marescaux, con la partecipazione anche dell'italiano Francesco Rubino, rappresenta l'evento chirurgico tecnologicamente più sensazionale dell'inizio del nuovo millennio. È stato definito a ragione "*intervento di Lindberg*", dal nome del trasvolatore atlantico...: settemila chilometri di distanza!

MEDICINA

NUOVA FRONTIERA

Un'operazione di telechirurgia è stata eseguita con successo il 10 ottobre 2001, a Parigi, da un team di chirurghi francesi, guidato da J. Marescaux e Coll. (dalla pagina dedicata alle Scienze de "Il Giornale" di sabato 13 ottobre 2001).

È l'era della telechirurgia: si opera attraverso l'oceano



L'aula operatoria di un robot chirurgico in movimento

Il 10 ottobre 2001, a Parigi, un team di chirurghi francesi, guidato da J. Marescaux e Coll. (dalla pagina dedicata alle Scienze de "Il Giornale" di sabato 13 ottobre 2001), ha eseguito con successo una telechirurgia transatlantica. L'operazione è durata in tutto 54 minuti, il decorso operatorio è stato privo di complicanze e la paziente è stata dimessa dall'ospedale dopo due giorni. L'impresa tecnologica si è rivelata tale, soprattutto, nell'ottenere, per ogni comando chirurgico, l'immagine di ritorno in 155 millesimi di secondo, un ritardo del tutto compatibile con la sicurezza dell'intervento, in quanto tale da non disturbare l'operatore nel controllo continuo della sua azione, vissuta quasi in tempo reale. In caso di emorragia, infatti, sarebbe stato possibile arrestarla con l'elettrocoagulatore in un tempo di reazione normale.

Da ciò si può evincere che il futuro ci prospetta l'applicazione di questa straordinaria tecnologia anche nella Chirurgia d'Urgenza.

Nuovi traguardi raggiungibili anche con la telechirurgia: sono i medici che operano a distanza.

La telechirurgia è una tecnica che consente di eseguire operazioni chirurgiche a distanza, attraverso un sistema di controllo che riceve i comandi dal chirurgo. Il robot è in grado di eseguire movimenti precisi e rapidi, consentendo al chirurgo di operare a distanza. L'operazione è durata in tutto 54 minuti, il decorso operatorio è stato privo di complicanze e la paziente è stata dimessa dall'ospedale dopo due giorni.

Fig.4: Uno degli articoli apparsi sugli organi di stampa,dopo la sensazionale impresa di J.Marescaux e Coll. (dalla pagina dedicata alle Scienze de "Il Giornale" di sabato 13 ottobre 2001).

Ciò si è reso possibile grazie alle tre braccia di "Zeus", il *chirurgo robot* fissato al letto operatorio e telecomandato dai tre chirurghi che, in America, alle manopole di comando della *console*, governavano i movimenti del *robot*. L'operazione è durata in tutto 54 minuti, il decorso operatorio è stato privo di complicanze e la paziente è stata dimessa dall'ospedale dopo due giorni.

L'impresa tecnologica si è rivelata tale, soprattutto, nell'ottenere, per ogni comando chirurgico, l'immagine di ritorno in 155 millesimi di secondo, un *ritardo* del tutto compatibile con la sicurezza dell'intervento, in quanto tale da non disturbare l'operatore nel controllo continuo della sua azione, *vissuta* quasi in tempo reale. In caso di emorragia, infatti, sarebbe stato possibile arrestarla con l'elettrocoagulatore in un tempo di reazione normale.

Da ciò si può evincere che il futuro ci prospetta l'applicazione di questa straordinaria tecnologia anche nella Chirurgia d'Urgenza.

Mentre, infatti, il collegamento *via satellite* avrebbe comportato un *ritardo* del segnale di due secondi, eccessivo per realizzare l'intervento a distanza, l'impiego di un cavo telefonico "business" a fibre ottiche a larga banda (ATM), dotato della massima velocità di trasmissione, riservato per la speciale occasione esclusivamente all'intervento transatlantico dalla France-Telecom, ha reso possibile l'impresa.

Così il ritardo comando-immagine è stato circoscritto a soli 155 millisecondi, senza perdita di segnali: una con-

quista perseguita, raggiunta e messa in pratica dopo molte tappe sperimentali.

L'esistenza di una rete mondiale di cavi a fibre ottiche è già oggi tale da rendere riproducibili questi ed altri interventi di telechirurgia in qualsiasi parte del mondo e, secondo il nostro parere, anche nell'ambito della Chirurgia d'Urgenza, pur se, d'accordo con quanto espresso da Licinio Angelini (21), "pioniere" del settore in Italia, visti i limiti di costi e di collegamento diretto, non se ne possono prevedere ancora i riflessi pratici a breve termine.

L'informatica, comunque, sta continuamente rivoluzionando la nostra società e, pertanto, è lecito ritenere che questo progresso tecnologico cambierà la chirurgia, così come l'antisepsi e la scoperta dell'anestesia la rivoluzionarono più di un secolo fa.

Profondamente innovative sono anche le implicazioni producibili dalla tecnologia informatica nell'ambito dell'*apprendimento della chirurgia*, campo questo che ci coinvolge direttamente, non solo come chirurghi generali "sensu lato", ma altresì come chirurghi generali dedicati all'urgenza ed universitari.

Così, sulla scorta di quanto sta già verificandosi nelle università americane, dove gli studenti di medicina possono studiare per via telematica attraverso programmi anche personalizzati che, prevedendo un approfondimento *pratico* per mezzo di *realtà virtuali*, consentono allo studente di *entrare* nel corpo umano *simulato* da un *computer*, prendendo conoscenza di strutture anatomiche

e dati fisiologici che spiegano il funzionamento di organi ed apparati, anche la chirurgia, un tempo insegnata sperimentalmente sui cadaveri o sugli animali, si avvia a diventare una scienza da apprendere in prima istanza in modo *virtuale*, analogamente al *training* svolto dai piloti degli aerei o dagli astronauti delle navicelle spaziali, che si addestrano per lungo tempo sui *simulatori di volo*, prima di svolgere viaggi veri, ormai pronti a fronteggiare situazioni a rischio di vita in circostanze talora imprevedibili.

Questo apprendimento *simulato* è particolarmente richiesto nella microchirurgia e nella chirurgia video-endoscopica, mini-invasiva, soprattutto toraco- e laparoscopica.

Risultati

Ogni anno nel mondo si eseguono più di 4 milioni di interventi di chirurgia mini-invasiva, di cui si può approssimativamente calcolare il 15-20% in situazioni di urgenza, e si prevedono più di 15 milioni di procedure di questo tipo nei prossimi 10 anni.

La chirurgia video-endoscopica sta vivendo, tuttavia, una fase di delicata transizione, motivata dalla forte componente manuale, fonte di possibili imprecisioni e, per la complessità dei fini atti chirurgici richiesti, anche di errori umani.

Sulla scia di precedenti esperienze realizzate in altri settori e dalla NASA anche in campo medico, in quest'ultimo decennio si sono sviluppate la *telemedicina*, la *chirurgia computer-assistita* e, in particolare, quella *robotica*. Cioè, *computer* e *robot* sono in grado di assistere il chirurgo prima, durante e dopo l'intervento, sostituendosi parzialmente o totalmente all'uomo, nelle fasi manuali più delicate e, quindi, suscettibili maggiormente di possibili errori.

E ciò, come si è visto, può essere realizzato anche a notevoli distanze tra *regia* dell'intervento chirurgico e la sala operatoria dove viene di fatto eseguita l'operazione.

Grazie, quindi, alla dotazione di strumenti *robotizzati* e di un *network computerizzato*, la sala operatoria del nuovo millennio consentirà allo *staff* un lavoro più veloce ed efficiente ma, soprattutto, più sicuro per il paziente, potendo disporre "à la demande" dei massimi esperti, di volta in volta "collegati" alla sala, anche da notevole distanza.

Superata la indispensabile fase ascendente della curva di apprendimento e di estensione altresì geografica di queste spettacolari tecnologie, tale realtà sarà applicabile anche nelle sale operatorie di Chirurgia Generale dei maggiori Centri italiani, con l'auspicio di poterne vedere l'impiego persino in Chirurgia d'Urgenza, uno dei campi, secondo il nostro parere, che maggiormente dovrebbe potersi avvantaggiare di questi sofisticati strumenti, per assistere l'*équipe* chirurgica chiamata a fronteggiare le situazioni più imprevedibili e complesse, tipiche dell'urgenza e come tali più suscettibili di possibili

errori umani. Un'indagine condotta in modo informale negli ospedali dotati di queste nuove tecnologie ha permesso di verificare che le ragioni che hanno spinto all'acquisto di questi strumenti, il cui costo è ancora molto elevato, vanno dalla volontà di conquistare un particolare prestigio, collocando l'ospedale all'avanguardia nelle acquisizioni tecnologiche, alla possibilità di realizzare un risparmio di personale in sala operatoria (c.d. interventi in "*solo-surgery*"), al vantaggio, infine, per il chirurgo, di gestire in modo assoluto e preciso il controllo delle immagini sul monitor.

Discussione e commento

Le *braccia del chirurgo-robot* simulano la forma e la funzione delle braccia umane, operando con movimenti netti e precisi a comando vocale, addirittura personalizzato, con il *robot* in grado di riconoscere la voce del chirurgo tramite un vocabolario di fonemi registrati preventivamente su una scheda magnetica.

Tutto il sistema si avvale inoltre di sensori particolari di sicurezza per impedire danni involontari, capaci di disattivare automaticamente lo stesso sistema in caso di non corrispondenza dei meccanismi di posizione e di movimento. Inoltre, il punto più basso in cui il braccio può spostarsi, senza venire a contatto del corpo del paziente, viene predisposto dal chirurgo all'inizio dell'intervento. Questo dispositivo di sicurezza impedisce così che il braccio si muova oltre i limiti stabiliti, indipendentemente dai comandi impartiti dal chirurgo durante l'intervento.

Complessivamente, quindi, i vantaggi di questa seducente tecnologia sono rappresentati dalla stabilità delle immagini ottenute, con il controllo diretto di queste da parte del chirurgo, riflettendosi positivamente sull'affaticamento psico-fisico, caratteristico degli interventi mini-invasivi, e risultando peraltro la visione endoscopica inalterata anche dal tremore fisiologico della mano.

Il ridotto ingombro al tavolo operatorio e lo spazio creato dall'*assenza del cameraman* migliorano e completano il *comfort* del chirurgo, nonché l'ergonomia dell'intervento. I limiti riconosciuti a questi *robot realizzati per la chirurgia mini-invasiva* sono, invece, correlati alla ancor oggi scarsa adattabilità del sistema alla necessità di cambiare frequentemente la direzione della telecamera, come ad esempio nella resezione del colon sinistro, ostacolando l'ingresso degli strumenti verso l'ipocondrio sinistro oppure in fossa iliaca sinistra, a seconda della posizione di collegamento del braccio del robot al tavolo operatorio, predisposto all'inizio dell'intervento.

Un altro limite del sistema, evidenziatosi in queste iniziali esperienze, è la sua caratteristica di poter operare soltanto con ottiche a visione frontale, cioè a 0°, essendo infatti ancora impossibile l'utilizzo di ottiche a visione angolata per l'inabilità attuale di operare una rotazione assiale del telescopio con comando vocale.

Un ulteriore settore emergente della *chirurgia mini-inva-*

siva robot-assistita è quello dei sistemi di *microdisplay*, che potrebbe in pochi anni sostituire molti dei sistemi di *display video* attualmente utilizzati.

Il progresso tecnologico galoppa in questo settore in modo veramente impressionante...!

Conclusioni

Le tecnologie chirurgiche più avanzate oggi in uso nelle nostre sale operatorie rappresentano, dalla Microchirurgia e dal Laser alla Chirurgia Mini-invasiva, il distintivo più peculiare della Chirurgia del nuovo millennio, ed il campo della Chirurgia Generale e Specialistica d'Urgenza dovrebbe per antonomasia potersene avvantaggiare, almeno nell'ambito dei DEA di II° livello, specificamente organizzati per affrontare adeguatamente le situazioni più complesse, difficili e, spesso, imprevedibili.

In questa ottica si inserisce anche la recentissima *Chirurgia computer- e robot-assistita*, che è in grado di finalizzare al meglio gli obiettivi socio-assistenziali, di ricerca e didattico-formativi dei DEA di II° livello operanti, in particolare, nelle Aziende miste universitarie ed ospedaliere, rendendo usufruibili "à la demande", anche se a distanza notevole, le più alte competenze esistenti non solo nel territorio nazionale.

E se è vero, come è vero, che più di 500 sale operatorie nel mondo, delle quali ben 150 solo in Europa, utilizzano già attualmente una tecnologia robotica, è più che legittimo il nostro auspicio di vederne quanto prima l'applicazione anche nell'ambito della Chirurgia Generale e, soprattutto, in quella d'Urgenza, campo vitale dell'organizzazione sanitaria di un paese civile.

Sta alla qualità del nostro impegno ed alla tenacia, con la quale perseguiremo gli obiettivi istituzionali del nostro ruolo, di fornire alle Società Scientifiche che ci rappresentano, ed in particolare alla Società Italiana di Chirurgia d'Urgenza e del Trauma, la forza di impatto necessaria per convincere gli organismi politico-amministrativi, ministeriali e regionali, che questa rappresenta la scommessa ineluttabile a cui è chiamata non solo la nostra categoria di operatori tecnici del settore ma, di riflesso altresì, l'intera società civile di cui facciamo parte. Ciò comporta l'obbligo per la classe politica dirigente di qualificare in senso sempre più socio-umanitario gli stanziamenti economici necessari al progresso civile umano, senza attendere che soltanto eventi straordinari, quali un "G-8" od i tragici avvenimenti di terrorismo internazionale, purtroppo vissuti in questi ultimi mesi, inducano, analogamente a quanto avvenuto nel passato antico e recente in occasione di catastrofi naturali o meno, l'apertura eccezionale delle casse statali.

V'è bisogno sempre più, invece, di investimenti razionali e qualificati a misura d'uomo, come quelli che si dovrebbero attuare per l'acquisizione appunto delle tecnologie più avanzate nel settore sanitario e chirurgico in particolare, con una speciale (si potrebbe osare, a ragio-

ne, affermare anche esclusiva) *riserva* dedicata alle emergenze chirurgiche. Questo, a nostro modo di vedere, è l'investimento migliore che una società civile moderna possa effettuare nel medio-lungo termine, insieme con quelli altrettanto importanti dedicati alla istruzione, alla cultura, alla ricerca scientifica, al lavoro, alla salvaguardia dell'ambiente, ed allo stato sociale di un paese democratico, che concretamente riconosca nell'Uomo-cittadino la sua indiscutibile centralità.

Riassunto

Obiettivo: Stato dell'Arte sulle applicazioni delle tecnologie più avanzate in Chirurgia d'Urgenza.

Materiale di Studio: Analisi delle attuali applicazioni tecnologiche in Chirurgia d'Urgenza, sulla guida anche dell'esperienza personale dell'Autore e della Scuola a cui appartiene.

Risultati: Significativo progresso relativo al rapporto costi/benefici nel medio/lungo termine e positive implicazioni sociali.

Discussione: Si può prevedere la razionale applicazione delle tecnologie più avanzate in Chirurgia d'Urgenza nei DEA di II livello, sede naturale dei principali Centri di riferimento per le Emergenze Chirurgiche, come deducibile anche dall'analisi e dal confronto della Letteratura nazionale ed internazionale sull'argomento.

Conclusioni: I vantaggi sul piano dell'organizzazione assistenziale nelle applicazioni delle Tecnologie più avanzate in Chirurgia d'Urgenza si riflettono, sul versante universitario, positivamente ed in modo significativo anche sulle attività didattico-formative e di aggiornamento (EMC), nonché sulla ricerca scientifica.

Parole chiave: Laser-Microchirurgia, Tele-Video-Chirurgia Endoscopica, Chirurgia d'Urgenza.

Bibliografia

- 1) Paolucci R.: *Tecniche Chirurgiche*. Licinio Cappelli Ed., Bologna, 1939.
- 2) Tosatti E.: *Una apposita attrezzatura per il trasporto aereo in guerra di sangue conservato per trasfusione*. Rivista di Medicina Aeronautica, Anno I, n. 3, settembre, 1941.
- 3) Paolucci R., Tosatti E.: *Method for the terminal veno-venous and veno-arterious anastomoses*. Journal of the Mount Sinai Hospital (U.S.A.), Vol XVIII, n. 6, March-April 1951.
- 4) Tosatti E.: *Il micromanipolatore di Peterfy...*, 1936, citato da C. Campisi in: *Microchirurgia applicata in Clinica Chirurgica Generale e d'Urgenza*, Ed UTET, Torino, 1991.
- 5) Tosatti E.: *Il cuore artificiale*. Istituto Sieroterapico Milanese S. Belfanti, Milano, 1951.

- 6) Casaccia M., Campisi C. et al.: *Il laser in Chirurgia Generale*. Atti del 90° Congresso S.I.C., Roma, Ed. Luigi Pozzi, 201-232, 1988.
- 7) Casaccia M., Campisi C. et al.: *Laser e suturatrici meccaniche nella chirurgia dell'apparato digerente. Nota preliminare*. Atti del 3° Congresso Nazionale S.I.R.A.L., Napoli, 14-17 dicembre 1988, Monduzzi Ed, 41-44, 1988.
- 8) Casaccia M., Campisi C.: *La videolaparocolecistectomia: ricerca e applicazione clinica*. Atti Congresso Nazionale S.I.R.C., Trieste, OCT, 977-980, 1991.
- 9) Casaccia M., Campisi C.: *Ruolo della papilla di Vater e del Wirsung nelle pancreatiti acute biliari: chirurgia con laser e microscopio operatore*. Minerva Chir, Vol. 44, n. 1-2, 203-210, 1989.
- 10) Campisi C.: *Microchirurgia applicata in Clinica Chirurgica Generale e d'Urgenza*. Monografia di 300 pagg., Prefazione del Prof. M. Casaccia, Ed UTET, Torino, 1991.
- 11) Casaccia M., Campisi C. et al.: *Il laser in Chirurgia Gastroenterologica (con particolare riferimento all'abbinamento con le suturatrici automatiche, il microscopio operatore e la videolaparochirurgia)*. Atti del XIX Congresso S.I.C.U., Diffusioni Scientifiche (Milano), 289-291, 1991.
- 12) Campisi C.: *Chirurgia dei Linfedemi*. Archivio ed Atti della S.I.C., Ed Luigi Pozzi, Roma, Vol. 1°, 55-70, 2000.
- 13) Casaccia M., Campisi C.: *L'esperienza microchirurgia genovese nell'ambito della Chirurgia Generale e d'Urgenza*. Minerva Med, Vol. 80, 8:857-860, 1989.
- 14) Casaccia M., Campisi C. et al.: *Amputazioni traumatiche degli arti: dall'organizzazione del primo soccorso al reimpianto*. Atti del 93° Congresso S.I.C., Ed. Luigi Pozzi, Roma Vol. 4, 275-287, 1991.
- 15) Casaccia M., Campisi C.: *Organizzazione del primo soccorso ed indicazioni al reimpianto alle amputazioni degli arti*. Atti XXII Congresso Nazionale S.I.C.U., 619-627, Catania 7-9 novembre 1993.
- 16) Casaccia M., Campisi C.: *L'organizzazione del pronto soccorso nell'emergenza per il recupero degli arti*. Atti del XXV Congresso Nazionale S.I.C.U., 183-187, Bari, 31 ottobre - 2 novembre 1997.
- 17) Dubernard J.M., Owen E. et al.: *The first transplantation of a hand in humans. Early results*. Chirurgie, Sep., n. 124, 358-65, 1999.
- 18) Dubernard J.M., Owen E. et al.: *First human hand transplantation. Case report*. Transpl Int, 13 Suppl 1:S521-4, 2000.
- 19) Dubernard J.M., Owen E. et al.: *What is happening with hand transplants*. Lancet, 26:357(9269):1711-2, 2001, May.
- 20) Marescaux J., Leroy J. et al.: *Transatlantic robot-assisted telesurgery*. Nature, vol. 413, 379-380, Sept 27, 2001.
- 21) Angelini L., Papaspyropoulos V.V.: *Telesurgery*. Ultrasound Med Biol, 1:26 Suppl. 1:S45-S47, 2000, May.

