

# Microrobot in medicina

La medicina si è evoluta molto nel corso degli anni, però in questo secolo XXI è previsto un enorme sviluppo. Le operazioni dovranno essere sempre meno traumatiche, più efficaci, e per questo bisognerà far ricorso alla tecnologia.



Sistema D'VINCI per teleoperazioni.

## Chirurgia non invasiva e telepresenza

Nei tempi passati molte operazioni potevano essere eseguite solo praticando grandi incisioni. I metodi minimamente invasivi sono sempre più comuni grazie alle tecniche di laparoscopia. Le applicazioni sono diverse, dalla chirurgia addominale a quella cardiaca o cerebrale. Dopo un'opportuna



Le sedie a rotelle semiautomatiche sono un altro tipo di robotica applicata alla medicina.

programmazione, i robot possono essere i protagonisti di questo tipo di operazioni, anche se non è la soluzione più utilizzata. La funzione del chirurgo cambia radicalmente.

Esso non si trova più vicino al lettino operatorio circondato da strumenti e dal resto dell'equipe medica. È spostato, davanti a un computer, guardando all'interno del video ciò che sta succedendo in sala operatoria, e trasmette gli ordini tramite una tastiera oppure con l'aiuto di strumenti molto sofisticati come dei guanti speciali che captano tutti i suoi movimenti...

Sarà il robot che entra in contatto con il paziente praticando le operazioni agli "ordini" del chirurgo. Non si tratta più di fantascienza, ma questo succede già, ad esempio, negli Stati Uniti e in Europa da

alcuni anni, per le operazioni di cardiocirurgia, neurochirurgia o della retina. I vantaggi che fornisce la telepresenza è la minima invasione e la precisione. Minima invasione perché per fare in modo che il medico possa svolgere il suo lavoro non è necessario aprire il paziente; sono sufficienti piccole incisioni per introdurre le telecamere che forniranno l'immagine.

Allo stesso modo, le "mani" del robot sono miniaturizzate e si introducono tramite piccoli fori senza la necessità di fratture o di lacerazione dei muscoli.

Le nuove tecnologie forniscono inoltre la visione in modo tridimensionale e il tatto attraverso dei sensori. La precisione è data dalla scala a cui il chirurgo può lavorare. L'immagine dei vasi sanguigni, ad esempio,

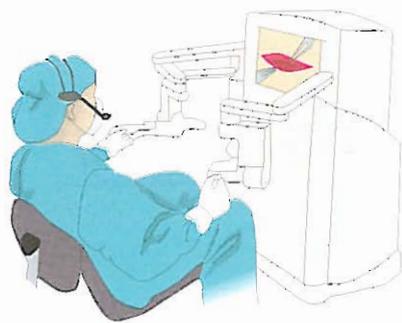
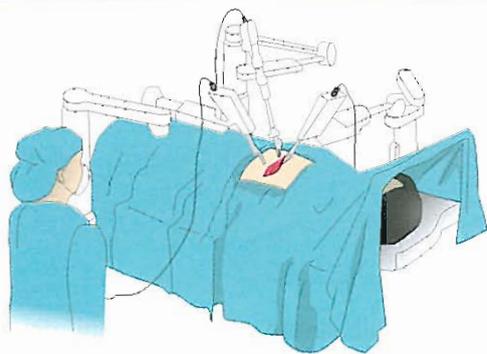
può essere ingrandita alla dimensione di un dado, per facilitare le suture, e il tremolio proprio delle mani può essere eliminato elettronicamente, riducendolo da 10 a 20 volte, secondo il livello d'ingrandimento. Inoltre è possibile unire tempo e spazio: medico e paziente possono essere separati da chilometri di distanza e, grazie alla tecnologia, al medico sarà possibile vedere

nello stesso tempo la radiografia, una visione a raggi X e il proprio paziente sullo schermo di un computer.

I problemi comunque sono diversi. Da un lato, il tempo per realizzare questo tipo di operazioni è a volte eccessivo a causa del basso livello di preparazione del personale medico. Inoltre i ritardi nelle comunicazioni sono un altro fattore da tenere presente. Anche il fattore economico ha il suo peso, dato che ognuna di queste equipe costa milioni di euro.



Alcuni strumenti includono sia guanti speciali sia caschi che permettono la visione in 3D.



Il chirurgo controlla l'operazione tramite il suo computer.

## Ausiliari della medicina

Non tutti i robot devono essere dei dottori, esistono anche gli aiutanti del medico o d'infermeria che collaborano nella cura degli infermi e degli handicappati, come ad esempio i dispositivi mobili di comunicazione, come i servizi di medicine e di alimentazione, per l'aiuto nella riabilitazione, per la misurazione della febbre, del polso, ecc. Tuttavia, ci sono alcuni aspetti che bisogna migliorare, come il contatto medico-paziente, che in questo caso è più freddo, dato che molte volte il medico non è presente a prendersi cura dell'infermo.

Un altro tipo di applicazioni mediche sono le sedie a rotelle semi automatiche, le macchine guidate dalla voce o da robot piloti.

## Chirurgia ortopedica

Nella chirurgia ortopedica i robot possono tagliare o scavare ossa con maggior precisione dell'essere umano. Una volta realizzata l'operazione, esistono protesi preparate per disabili che si accoppiano al corpo e rispondono agli ordini dell'utente simulando la funzione dell'elemento che sostituiscono. Inoltre, i robot possono costituire

strutture motorizzate posizionate attorno all'arto paralizzato per aiutarlo nel movimento. Gli ordini possono inoltre essere dati attraverso la parola o gli occhi.

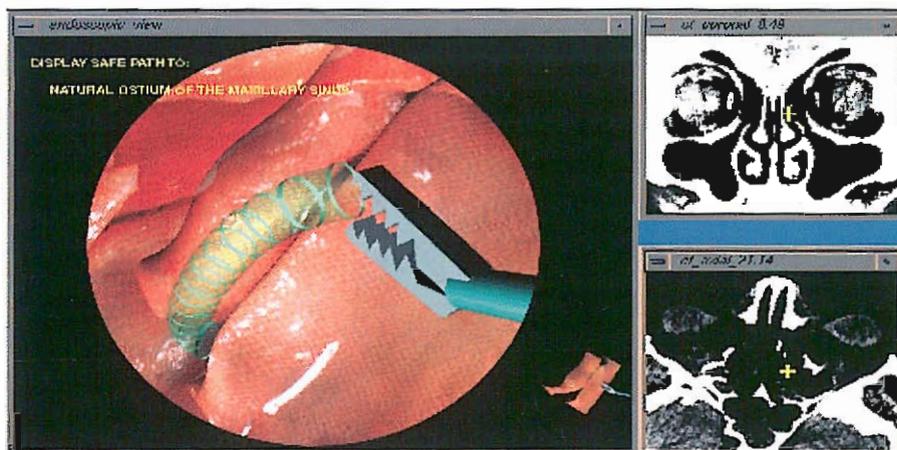
## Nanorobot

I nanorobot rappresentano un altro ramo di ricerca della medicina, si tratta di piccoli robot della dimensione di una molecola, che s'introducono nell'organismo per cercare e riparare lesioni o come sistemi di acquisizione per le immagini. Per avere un'idea delle dimensioni si possono paragonare alla dimensione di un pelo, cioè di circa 10.000 nanometri (un nanometro è la milionesima parte di un metro). Esistono sul mercato chip di circa 200 nanometri. Quando una persona invecchia, si ammala o subisce un incidente, i suoi atomi si

disorganizzano. Con la nanotecnologia si sta cercando di costruire apparati capaci di riorganizzare questi atomi.

Funzioneranno in modo simile a quanto fanno i farmaci, interferendo con le altre molecole, però in modo intelligente, controllati, tramite propri sensori e programmi.

I materiali non saranno gli stessi dei robot che già conosciamo, dato che saranno fatti di carbonio, idrogeno, DNA, ecc. Anche se rimane ancora molto lavoro da fare in questo campo, esistono già dei nanorobot medici come nel caso del "respirocito", una specie di globulo rosso artificiale che imita l'azione dell'emoglobina liberando, però, una quantità 236 volte maggiore di ossigeno per unità di volume rispetto a un globulo rosso naturale. Il medico potrà dare ordini a questi respirociti tramite gli ultrasuoni, perché possano modificare il loro comportamento mentre si trovano all'interno del corpo. Per trattare una malattia basterà iniettare milioni di questi nanorobot, che saranno eliminati dall'organismo per le vie abituali una volta terminato il lavoro.



I programmi permettono di vedere in ogni momento la sezione operata.