



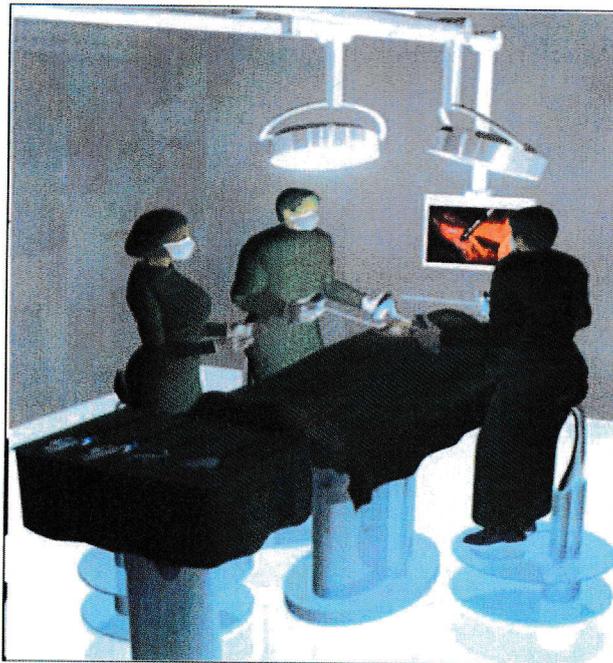
## AZIENDA UNITA SANITARIA LOCALE RIETI

Via del Terminillo, 42 - 02100 RIETI - Tel. 07462781 - PEC: asl.rieti@pec.it

C.F. e P.I. 00821180577

### SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE

*Responsabile Ing. Erminio Pace*



### OPUSCOLO INFORMATIVO SUL RISCHIO DA POSTURE INCONGRUE AL TAVOLO OPERATORIO

#### VALUTAZIONE- LINEE GUIDA E RACCOMANDAZIONI

Servizio Prevenzione e Protezione		U.O.C. Medicina Fisica e Riabilitazione		D.M.O.	Direttore Generale F.F.
<b>RSPP</b> Ing. Erminio Pace	<b>ASPP</b> Dott.ssa Cristiana Angeletti	<b>Responsabile</b> Dott. Marco Pulcini	<b>Fisioterapista</b> Sig.ra Sandra Tozzi	Dott. Pasquale Carducci	Dott. Adalberto Festuccia

## INDICE

1. **Risultati della valutazione del rischio**
  - 1.1. Introduzione
  - 1.2. Risultati (chirurghi)
  - 1.3. Conclusioni
  - 1.4. Risultati (infermieri professionali ferristi)
    - 1.4.1 Conclusioni
2. **Linee Guida e raccomandazioni**
  - 2.1 Posizionamento del monitor
  - 2.2 Posizionamento del paziente
  - 2.3 Posizionamento dell'attrezzatura laparoscopica
  - 2.4 Altre Raccomandazioni
3. **Programma di esercizi di automobilizzazione e stretching.**

# 1.VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA POSTURE INCONGRUE AL TAVOLO OPERATORIO.

## 1.1 Introduzione

Il DLgs 81/08 s.m.i. impone al Datore di Lavoro l'obbligo della valutazione *di tutti i rischi* per la salute e la sicurezza dei lavoratori, sia nelle misure generali di tutela (art.15 comma 1 lett.a), sia nell'esplicitare i contenuti della valutazione dei rischi (art. 28- Oggetto della valutazione dei rischi- *La valutazione deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori*).

In tale contesto si inserisce la valutazione dei rischi legati alla postura dei chirurghi e degli infermieri professionali ferristi al tavolo operatorio.

*L'Ergonomia<sup>1</sup> (o scienza del Fattore Umano) ha come oggetto l'attività umana in relazione alle condizioni ambientali, strumentali e organizzative in cui si svolge. Il fine è l'adattamento di tali condizioni alle esigenze dell'uomo, in rapporto alle sue caratteristiche e alle sue attività.<sup>2</sup>*

Dunque l'ergonomia si occupa del benessere nella performance lavorativa nel suo complesso, analizzando i parametri relativi al corretto rapporto uomo/lavoro (interazione dell'uomo con l'ambiente, l'organizzazione e le attrezzature): non è l'uomo che si adatta all'ambiente e agli strumenti di lavoro ma sono questi ultimi che si adattano all'uomo.

E' stato documentato in letteratura come l'attività chirurgica, quando richiede posizioni statiche prolungate, movimenti ripetitivi e in generale l'assunzione di posture incongrue, può influire sull'insorgenza di disturbi muscolo scheletrici.<sup>3</sup>

L'utilizzo di alcune tecniche operatorie come la **laparoscopia** ha portato numerosi vantaggi per i pazienti (riduzione dei tempi di degenza, riduzione del dolore post operatorio, velocità di recupero, assenza di cicatrici estese), ma ha posto in rilievo alcuni **rischi** per il personale dell'equipe operatoria evidenziando inoltre **gli elementi** principali che influenzano la postura del chirurgo: il design dello strumento utilizzato, la posizione del monitor, l'uso di pedali per controllare la diatermia, l'altezza del tavolo operatorio e la postura statica.<sup>4</sup> Oltre ai pericoli di natura ergonomica sono emersi poi ulteriori elementi (pericoli ergonomico -cognitivi) come stress e disagi cognitivi di varia natura, come ad esempio la perdita della

---

<sup>1</sup> *érgon*" (lavoro) e "*nómos*" (regola, legge).

<sup>2</sup> S.I.E. Società Italiana di Ergonomia

[http://www.societadiergonomia.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=130](http://www.societadiergonomia.it/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=130)

<sup>3</sup> Postura e affaticamento in sala operatoria (E.Dalla Toffola, A.Rodigari, G.Di Natali, S.Ferrari, B.Mazzacane) G.Ital. Med Lav Erg 2009; 31:4, 414-418 <http://gimle.fsm.it>

<sup>4</sup> M.A. van Veelen, J.J. Jakimowicz and G. Kazemier. Improved physical ergonomics of laparoscopic surgery. Min Invas Ther & Allied Technol 2004;13(3) 161-166

visione reale del campo operatorio dovuta al fatto che il chirurgo vede esclusivamente ciò che trasmettono gli strumenti.<sup>5</sup>

L'esposizione ai rischi di natura ergonomica, può portare a sviluppare disturbi muscolo scheletrici, fatica o disagio fisico.

I disturbi muscolo scheletrici correlati al lavoro (WRMSDs) sono sicuramente da considerare come evenienze ad eziologia multifattoriale, pertanto non risultano di semplice valutazione, considerata anche l'influenza di componenti individuali (i cd. fattori psicosociali)<sup>6</sup>. Proprio per questo sono stati elaborati diversi modelli di studio e valutazione del rischio (OCRA, Strain Index, metodo ACGHI), non molto adattabili però alla realtà lavorativa in esame.<sup>7</sup>

La valutazione è stata effettuata attraverso sopralluoghi tecnici, osservazione di alcuni interventi, colloqui con il personale interessato (coordinatori infermieristici), volti a verificare le condizioni ambientali ed organizzative. Contestualmente, prendendo spunto dalle poche esperienze disponibili in altre realtà a livello nazionale, e non essendo disponibili modelli di valutazione validati e specifici, è stato somministrato ai medici chirurghi ed al personale infermieristico (infermieri strumentisti) un questionario di autovalutazione. L'obiettivo del questionario è una prima valutazione dei rischi collegati alle posture assunte al tavolo operatorio, con specifico riferimento alla eventuale insorgenza di dolore e fatica osteomioarticolari, dopo lo svolgimento di attività chirurgica. Il questionario è stato compilato in forma anonima ed è articolato in 42 quesiti, suddivisi in 9 gruppi di domande:

- A) Caratteristiche antropometriche del soggetto
- B) Caratteristiche della mansione
- C) Modalità di svolgimento dell'attività lavorativa
- D) Uso di Monitors e uso di pedali per diatermia o ultrasuoni
- E) Affaticamento muscolare globale quantificato mediante scala di Borg
- F) Presenza di algie osteomioarticolari
- G) Tempi di recupero in relazione all'eventuale presenza di sintomatologia algica o fatica
- H) Conoscenza delle linee guida ergonomiche
- I) Attività motorie sportive svolte ed eventuale trattamento fisioterapico eseguito nel passato

---

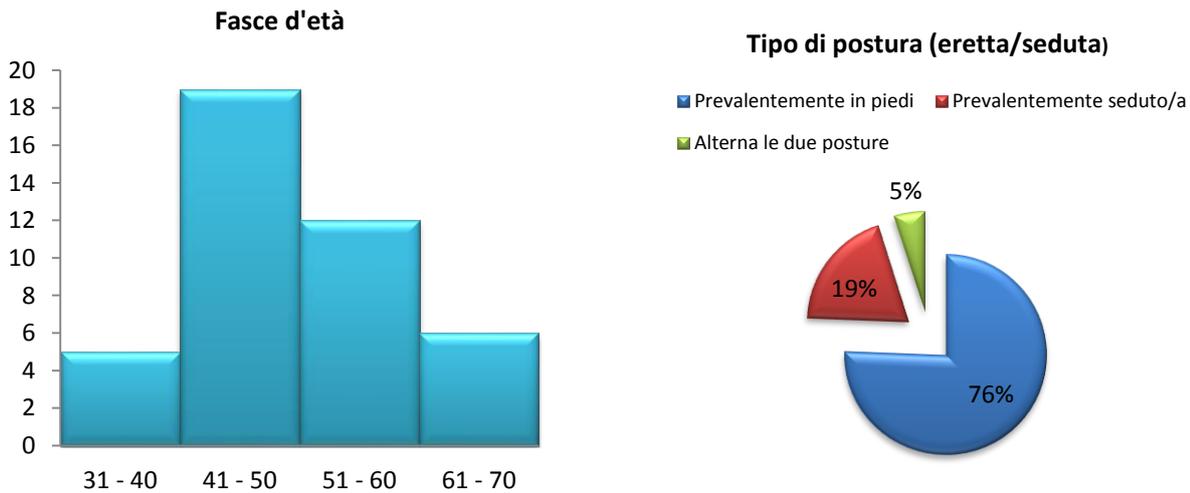
<sup>5</sup> G.Miranda, R.Naspetti, M.Casmiro, E. Miranda, G.Cavassi L'ergonomia in laparoscopia ed endoscopia flessibile Ergonomia in Chirurgia, Osp.Ital. Chir 2012, 18:60-7

<sup>6</sup> P.Apostolo, E.Sala, A. Gullino, C. Romano "Analisi Comparata dell'applicazione di quattro metodi per la valutazione del rischio biomeccanico per l'arto superiore" G.Ital.MedLav.erg 2004; 26:3,223-241

<sup>7</sup> G.Miranda, R.Naspetti, M.Casmiro, E. Miranda, G.Cavassi L'ergonomia in laparoscopia ed endoscopia flessibile Ergonomia in Chirurgia, Osp.Ital. Chir 2012, 18:60-7

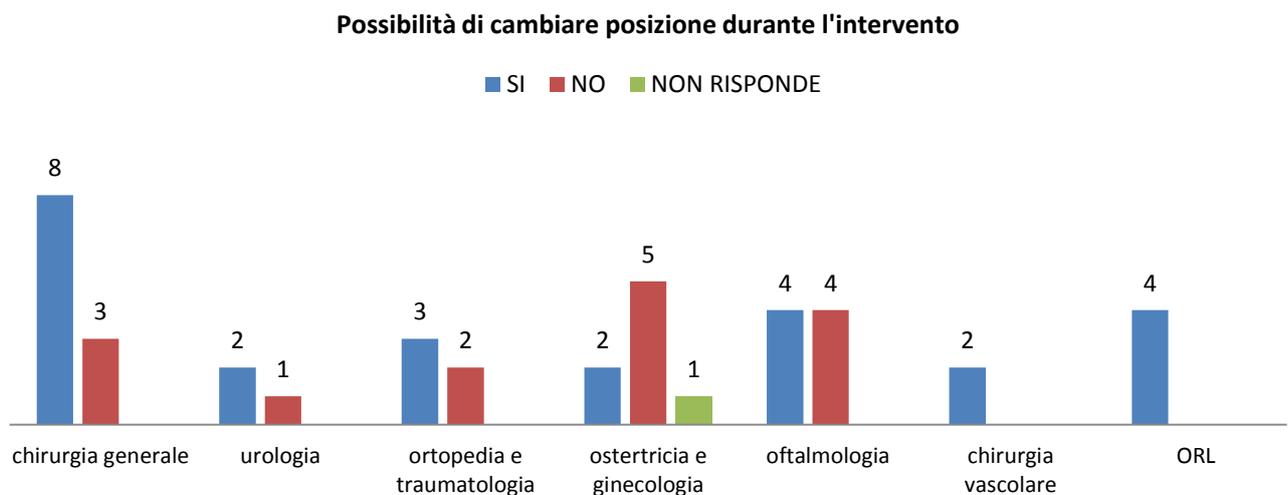
## 1.2 Risultati (chirurghi)

Su 52 questionari inviati hanno risposto 41 chirurghi , 33 maschi, 8 femmine, età media 49,9 anni (34-66 anni) , appartenenti alle seguenti specialità: Chirurgia Generale (11), Oftalmologia (8), Ostetricia e Ginecologia (8) , Ortopedia e Traumatologia (5) , Otorinolaringoiatria (4) Urologia (3) , Chirurgia Vascolare (2). Per quanto riguarda la lateralità 39 sono destrimani (3 ambidestri) e 2 mancini. Altezza media 174,9 cm ( 158-194) , peso medio 75,3 kg (50 -100).



Il 76% dei chirurghi lavora prevalentemente in piedi , il 19% seduti, il 5% alterna le 2 posture. La maggior parte dei chirurghi ha la possibilità di regolare il tavolo operatorio (93%) , per gli altri non sempre è possibile.

Il 56% ha la possibilità di cambiare posizione durante l'intervento.



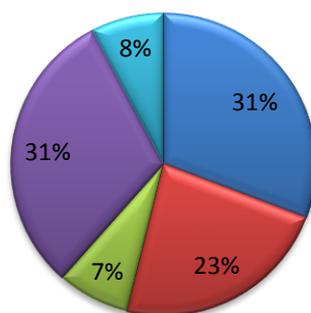
La durata media dell'attività chirurgica settimanale è di 12,15 ore e varia dalle 3 alle 20 ore per chirurgo (6,375 -21,6 ore settimanali per specialità).



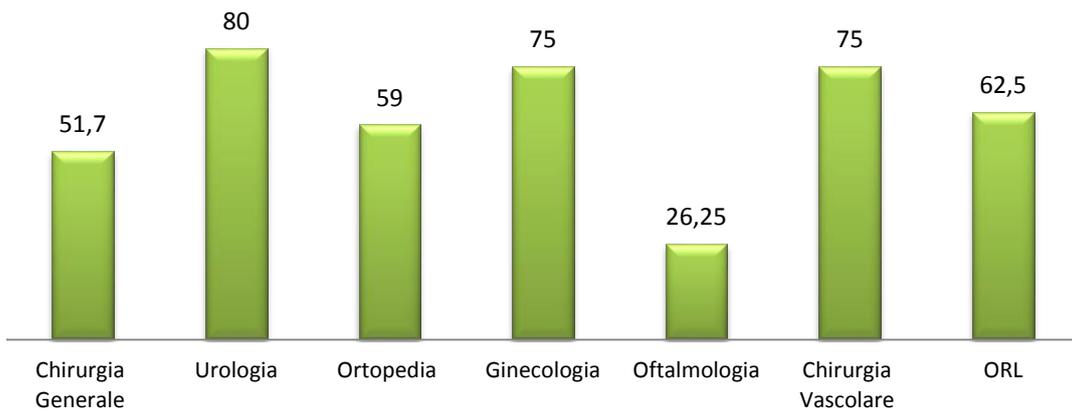
Il tempo medio in cui il chirurgo riferisce di mantenere la **stessa postura fissa per intervento** è di **61,35** minuti, e varia a seconda della specialità chirurgica.

**Minuti trascorsi mantenendo la stessa posizione per singolo intervento**

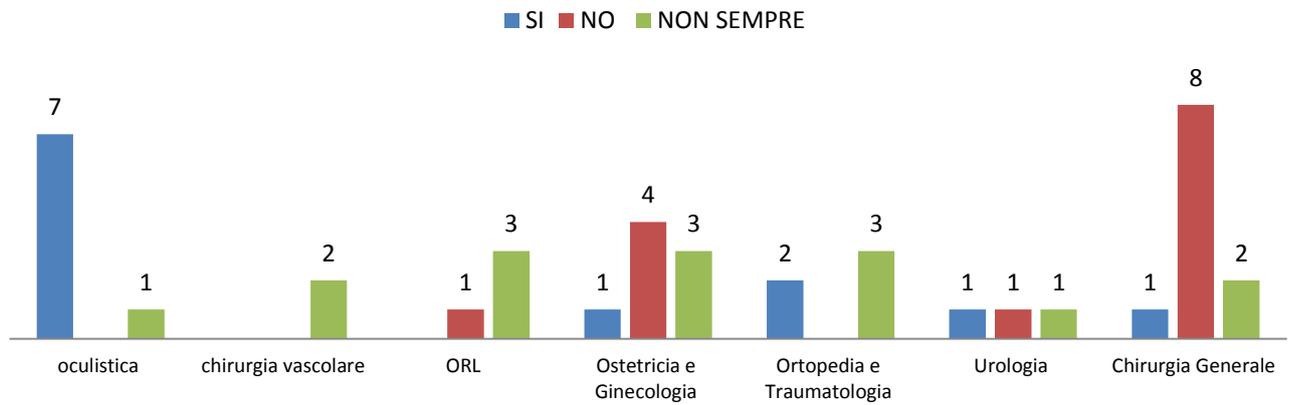
■ 0-15 ■ 16-30 ■ 31-45 ■ 46-60 ■ >60



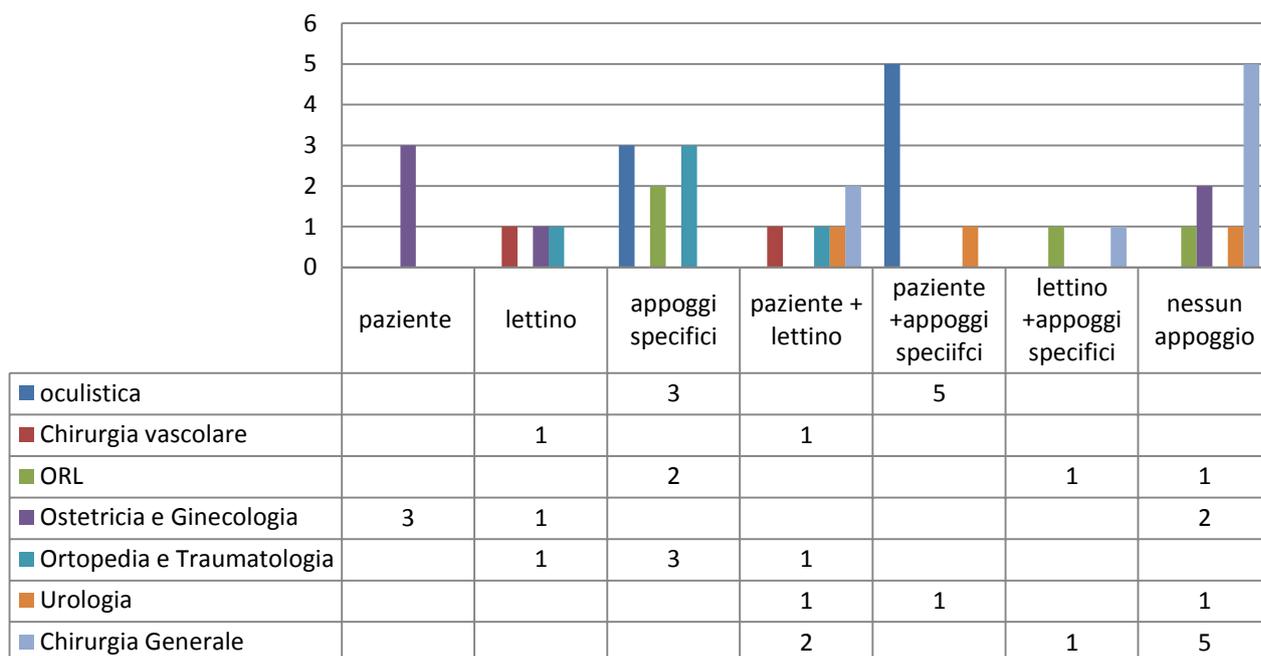
### Tempo medio mantenimento postura fissa (minuti)



### Possibilità di appoggiare l'avambraccio

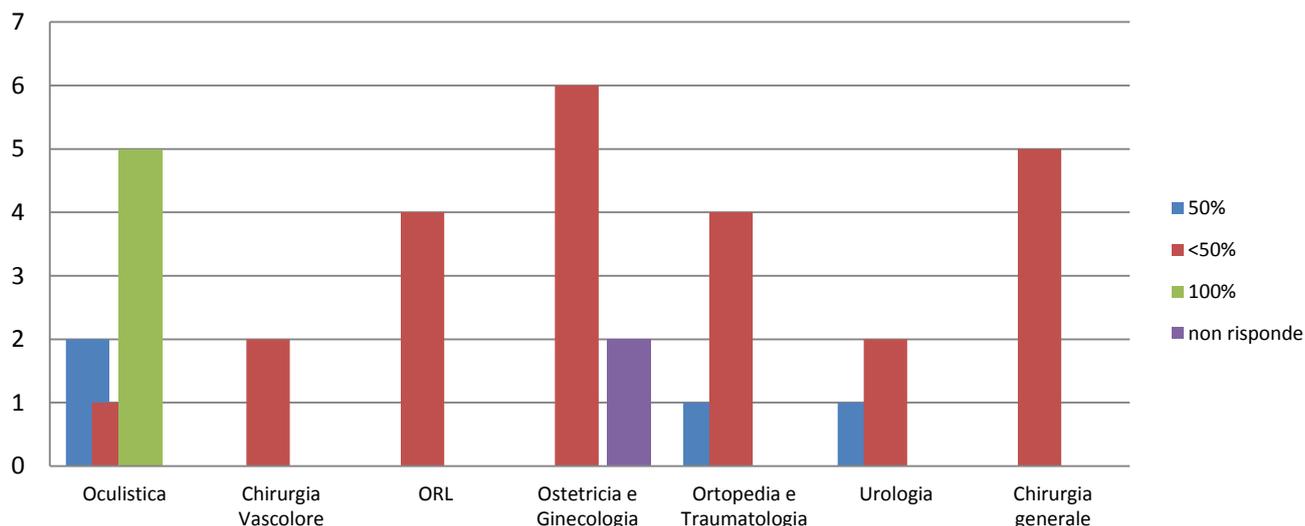


### Tipologia appoggio



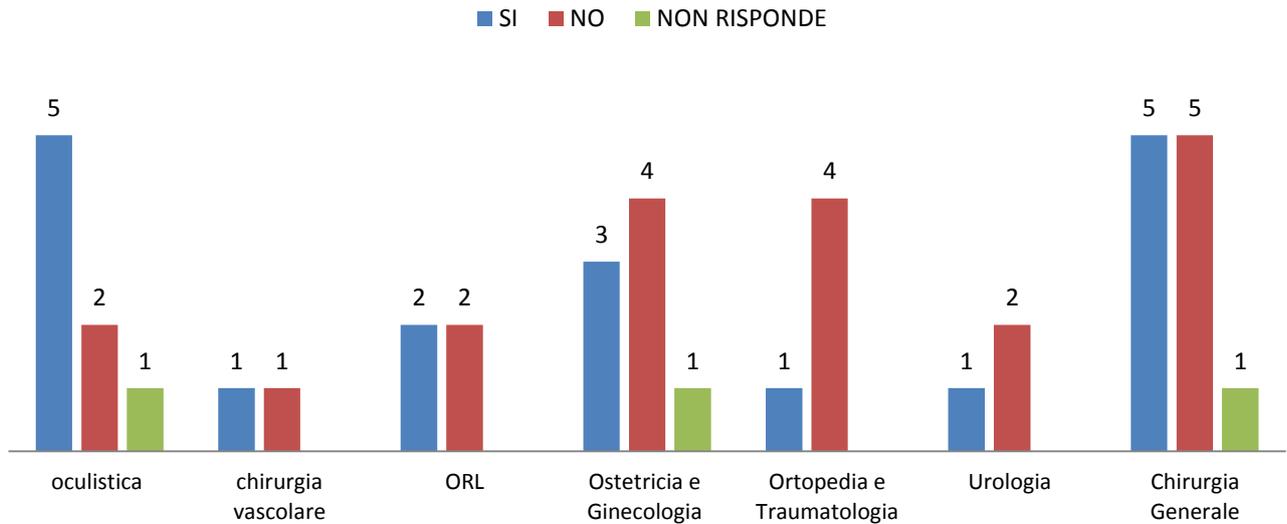
Il 37% dei chirurghi intervistati non ha la **possibilità di appoggiare l'avambraccio**, il 34% appoggia l'avambraccio , il 29% non sempre. Hanno la possibilità di utilizzare appoggi specifici gli specialisti in oculistica, mentre tutti gli altri utilizzano come appoggio, quando possibile, il paziente ed il lettino.

### Tempo di appoggio dell'avambraccio



Il 46% dei chirurghi riterrebbe utile un supporto per l'avambraccio durante gli interventi , il 54% non li considera utili. Il tempo di appoggio dell'avambraccio è inferiore al 50% per intervento per tutte le specialistiche, mentre solo gli oculisti hanno la possibilità di appoggiare l'avambraccio per il 100% del tempo.

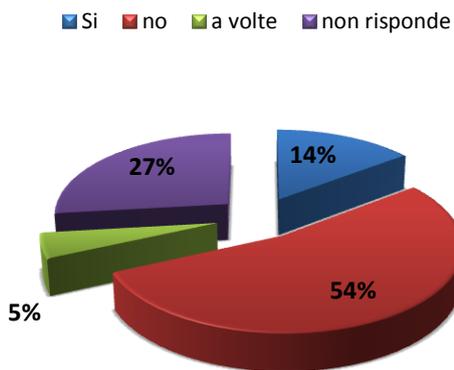
### Riterrebbe utile un supporto specifico per l'avambraccio?



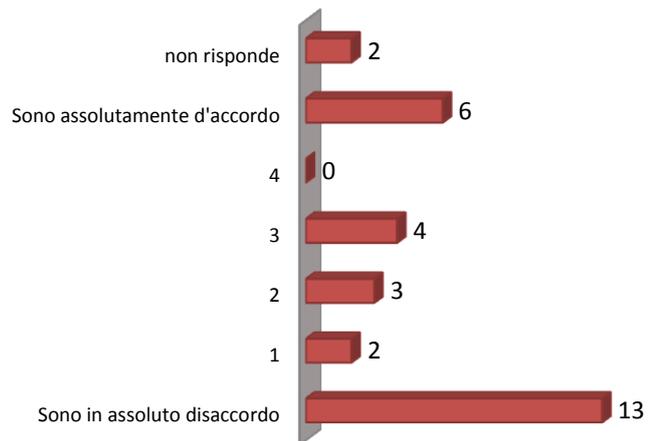
La maggior parte dei chirurghi (30,7%) utilizza il **monitor** nell'esecuzione di procedure in laparoscopia ed endoscopia.

Tra il personale che utilizza il monitor, solo il 14% ritiene di essere ostacolato dalla posizione e solo due operatori lamentano la necessità di dover ruotare o iperestendere il collo.

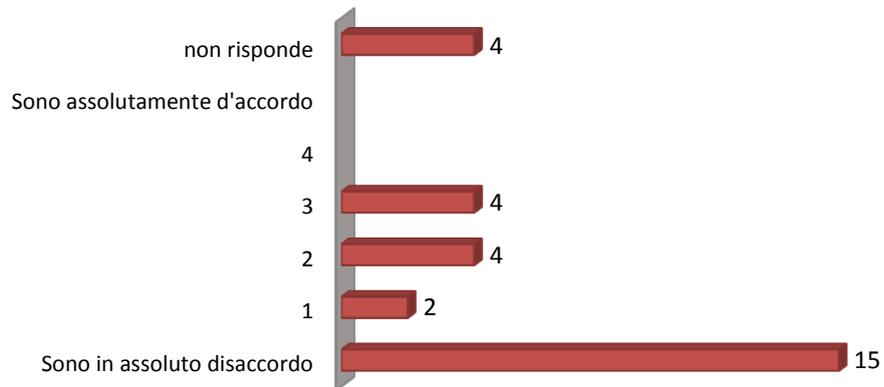
### Ritiene di essere ostacolato dalla posizione del monitor?



### Esprima quanto è in accordo da 0 a 5 con la seguente affermazione : ho avuto malessere/dolori al collo a causa della eccessiva altezza del monitor

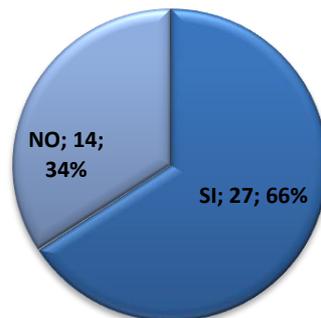


**Esprima quanto è in accordo da 0 a 5 con le seguenti affermazioni: ho avuto malessere/dolori al collo a causa della posizione del monitor?**

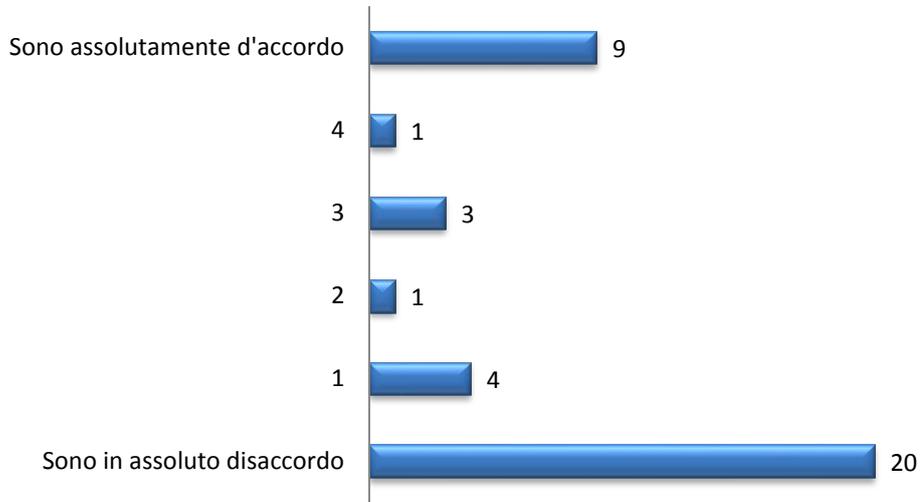


Il 39% dei chirurghi intervistati utilizza il **pedale per controllare dispositivi di diatermia ed ultrasuoni**. La maggior parte di essi trova confortevole l'uso del pedale, il 14,34% invece non lo considera confortevole (mancanza di controllo visivo sul pedale, difficoltà nel dover stare in "equilibrio" su un piede solo).

**Trova confortevole l'uso del pedale?**

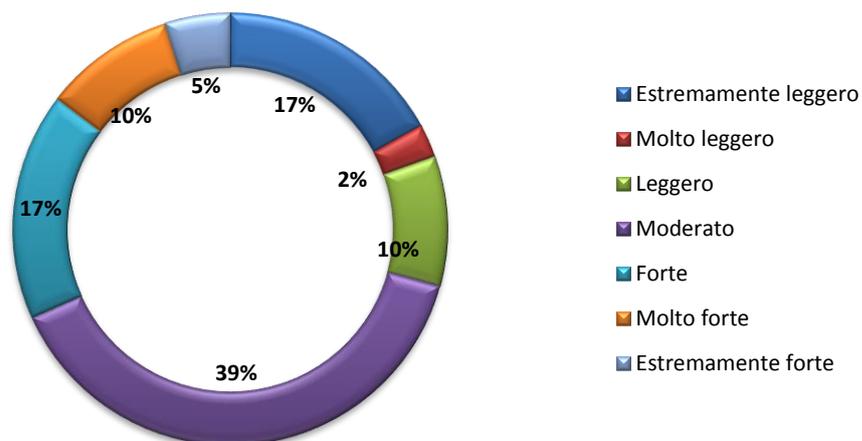


Esprima quanto è in accordo, da 0 a 5, con la seguente affermazione: ho avuto malessere/dolori alle gambe o ai piedi a causa dell'uso del pedale.



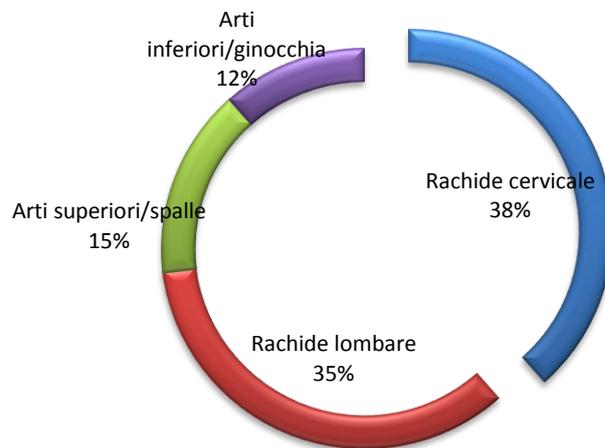
Per quanto riguarda la **FATICA percepita**, tutti i chirurghi intervistati lamentano affaticamento muscolare al termine dell'attività chirurgica. La maggior parte (**39%**) lamenta un **affaticamento moderato**, il 17% lamenta **forte affaticamento**, la stessa percentuale dichiara di percepire un affaticamento **estremamente leggero**, il 10% **molto forte**, e altrettanti **molto leggero**. Il 5% dichiara affaticamento **estremamente forte** al termine dell'attività chirurgica, il 2% definisce il senso di fatica **molto leggero**.

Lamenta affaticamento muscolare al termine dell'attività chirurgica?



I **distretti muscolari** interessati sono il **rachide cervicale 38%**, il **rachide lombare 35%**, gli arti superiori, 15% e gli arti inferiori, 12%.

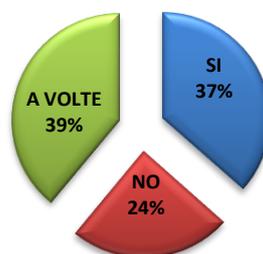
#### Distretti muscolari maggiormente interessati



Oltre alla percezione di fatica al termine dell'attività chirurgica, è stato chiesto anche se fossero eventualmente **presenti ALGIE osteomioarticolari**.

Il **37% dei chirurghi presenta sintomatologia algica** al termine dell'attività chirurgica, il 39% solo alcune volte, il 24% dichiara di non presentare nessun tipo di sintomatologia al termine dell'attività chirurgica.

#### Presenza di algie osteomioarticolari al termine dell'attività chirurgica



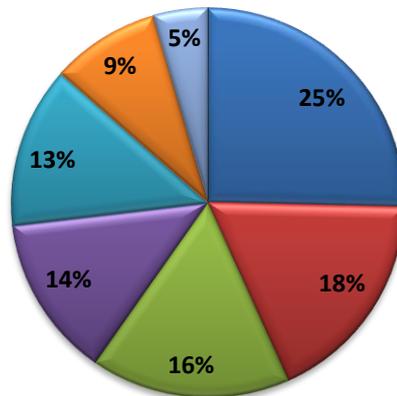
La maggior parte di coloro che lamentano algie osteomioarticolari, (71%) indica una o più **posture specifiche** come quelle **scatenanti il dolore**:

**busto in torsione** (25%), **ortostatismo** (18%) , **trazione con il braccio** (16%) , flessione della colonna (14%), flessione del capo (13%) , assenza di appoggio dell'avambraccio (9%) , estensione del rachide (5%).

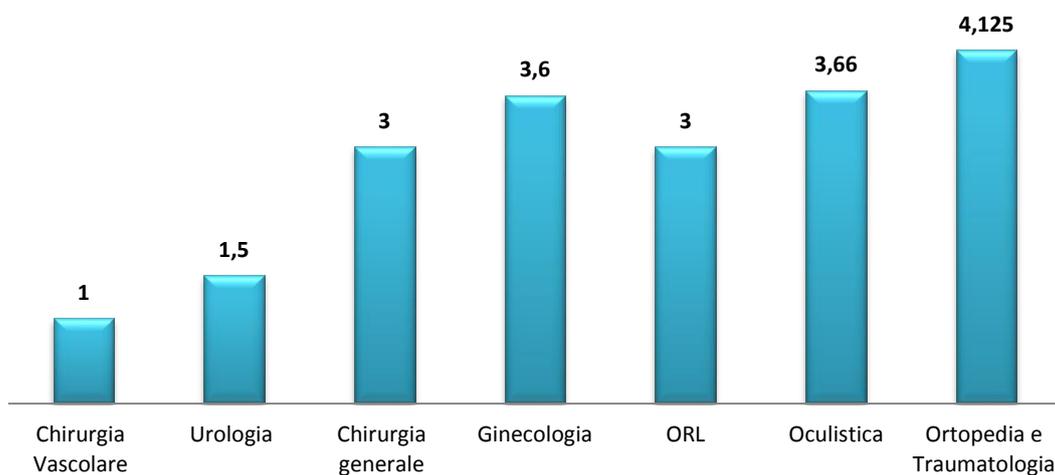
Il 54% ha la possibilità di cambiare la posizione scatenante il dolore durante l'intervento.

### C'è una particolare posizione scatenante il dolore?

- BUSTO IN TORSIONE
- ORTOSTATISMO
- TRAZIONE CON IL BRACCIO
- FLESSIONE DELLA COLONNA
- FLESSIONE DEL CAPO
- ASSENZA DI APPOGGIO DELL'AVAMBRACCIO
- ESTENSIONE DEL RACHIDE

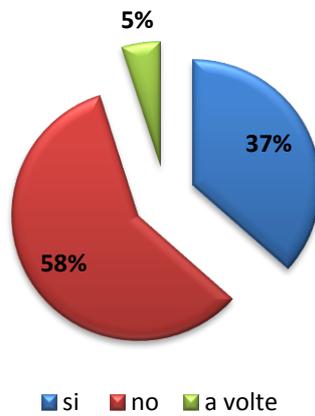


### La sintomatologia algica compare dopo quante ore di lavoro?

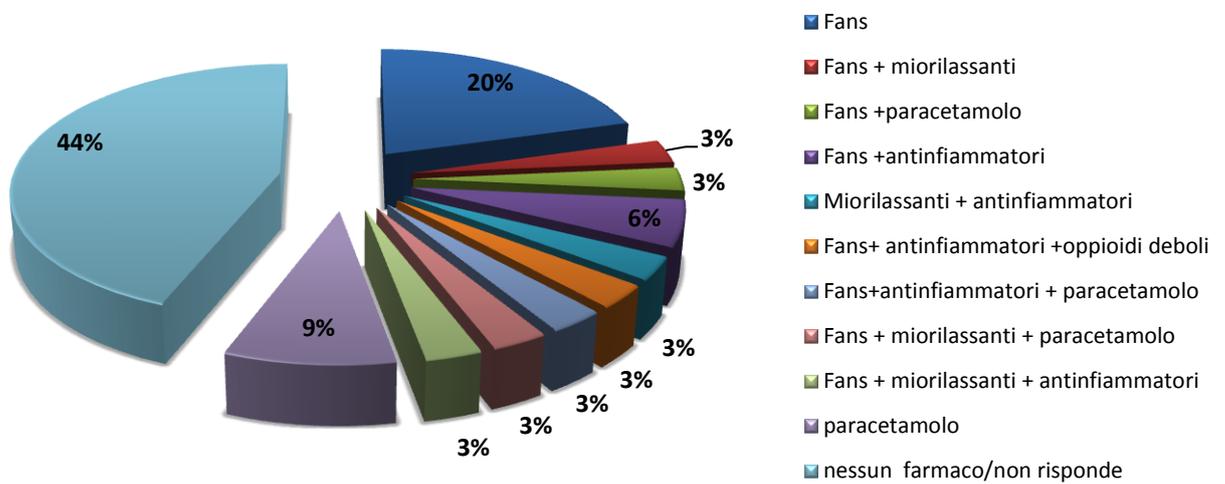


La sintomatologia algica compare in media dopo circa 2,8 ore di lavoro. I tempi di recupero in sono brevi e per la maggior parte dei soggetti **il dolore regredisce rapidamente con il riposo**, senza necessità di assumere farmaci. Per quelli che invece ricorrono ai farmaci per alleviare la sintomatologia dolorosa (37%) o che lo fanno solo a volte (5%), i farmaci maggiormente utilizzati sono FANS e paracetamolo, oppure i primi due in alternativa a varie combinazioni con antinfiammatori , miorilassanti , oppioidi deboli .

### Necessità di assumere farmaci per alleviare il dolore

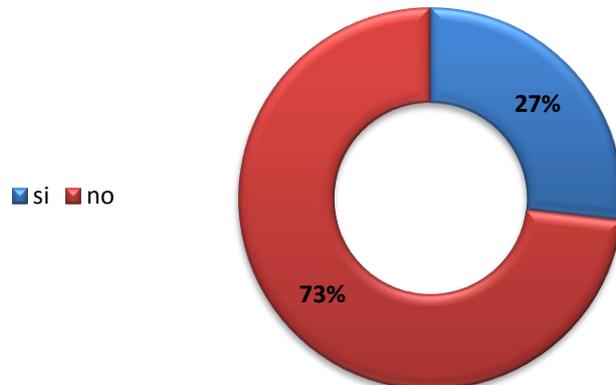


### Farmaci prevalentemente utilizzati



Il 27 % degli intervistati esegue movimenti di auto rilascio al termine dell'attività chirurgica e la maggior parte di essi (66%) riterrebbe utile uno schema di esercizi da effettuare al termine dell'attività operatoria.

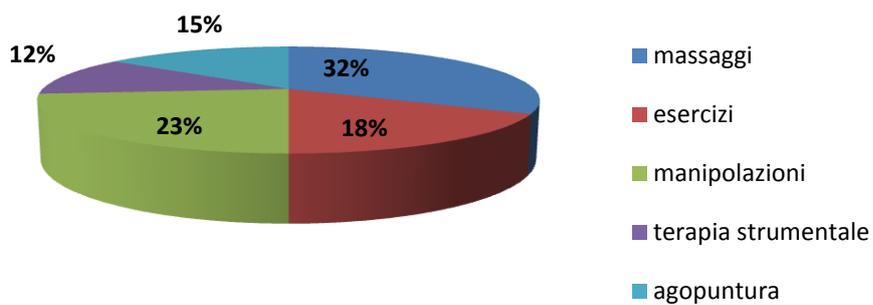
### Esegue movimenti di autorilasciamento al termine dell'attività chirurgica?



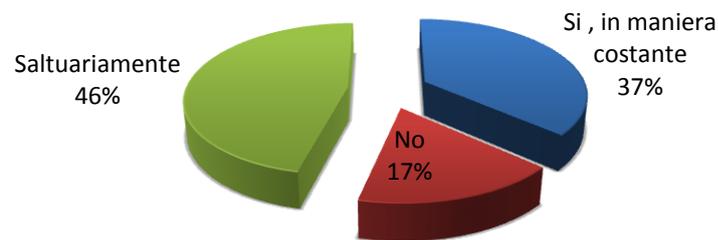
Solo 6 chirurghi dei 41 intervistati riferiscono di conoscere le linee guida ergonomiche in chirurgia e 4 le applicano.

L'83% dei chirurghi che hanno risposto al questionario ha effettuato trattamenti fisioterapici nel passato, per lo più massaggi ed esercizi. La maggior parte ha effettuato più di una tipologia di trattamento.

### Eventuali trattamenti fisioterapici svolti nel passato



### Pratica attività sportive



Le discipline sportive praticate sono nuoto (11), jogging (10), ciclismo (8), tennis (5), fitness (5), calcio (4) yoga (2), arti marziali (1), pallamano (1), pallacanestro (1), ed altre attività (sci, canoa, pesca sub).

### 1.3 CONCLUSIONI

Tutti i chirurghi che hanno risposto al questionario lamentano affaticamento muscolare al termine dell'attività chirurgica.

**L'affaticamento muscolare**, moderato per il 39% degli intervistati, forte per il 17% di essi, viene percepito soprattutto a carico del **rachide cervicale** (38%) e **lombare** (35%). In misura minore sono coinvolti gli arti superiori (15%) ed inferiori (12%). I disturbi al rachide cervicale sono fortemente correlati, secondo alcuni studi, ad alti livelli di contrazione statica e all'assunzione di posture di lavoro che coinvolgono i muscoli del collo e delle spalle<sup>8</sup>.

Nella casistica in esame **l'insorgenza di dolore** al termine dell'attività operatoria (in media dopo circa 2,8 ore di lavoro) riguarda il 37% dei chirurghi. **Busto in torsione** ed **ortostatismo** sono le posture maggiormente indicate come quelle "scatenanti il dolore", seguite dalla trazione con il braccio, dalla flessione della colonna, flessione del capo, assenza di appoggio dell'avambraccio, estensione del rachide. Le posture che provocano il dolore possono essere modificate per il 54% degli intervistati.

Il mantenimento della postura eretta per lungo tempo nell'arco della giornata lavorativa, viene indicato in letteratura come fattore di rischio per l'insorgenza di disturbi muscolo-scheletrici a carico degli arti inferiori e del rachide.<sup>9</sup> Disturbi al rachide lombare e low back pain sembrerebbero quindi essere correlati soprattutto al mantenimento della postura eretta, spesso con utilizzo del camice piombato, che può pesare

<sup>8</sup> NIOSH- Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A critical Review of Epidemiologic Evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. Niosch. publication No. 97-141

<sup>9</sup> Chaffin DB, Andersson GBJ, Martin BJ. Occupational Biomechanics. NY :J. Wiley & Sons, Inc;1999:28-59  
Hagberg M, Silverstein B, Wells R. et al. Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)

fino a 9 kg, determinando l'applicazione sui dischi intervertebrali di un carico approssimativo di 2.068 kPa-300 libbre per pollice quadrato.<sup>10</sup>

La posizione ed il tempo di mantenimento della postura fissa, variano anche in base alla specialità chirurgica.

Dai dati raccolti, le specialistiche che impongono tempi maggiori di mantenimento di posture statiche sono **Urologia** (80 minuti) **Ginecologia** e **Chirurgia Vascolare** (75 minuti).

Secondo modelli di valutazione utilizzati nei Paesi Bassi, può considerarsi a "basso rischio" il lavoro in posizione eretta in cui la postura fissa sia inferiore ad **1 ora consecutiva** e la **stazione eretta quotidiana** sia inferiore alle 4 ore.<sup>11</sup> Il fatto che le sedute operatorie non siano quotidiane, almeno per le suddette specialità, renderebbe dunque accettabile, secondo tali modelli di valutazione, l'impegno richiesto al personale medico intervistato.

I chirurghi che effettuano il maggior numero di ore settimanali, secondo quanto emerso dalla compilazione del questionario, risultano essere gli **ortopedici**, con **21,6** ore. Per questi ultimi, considerate 5 sedute operatorie settimanali, si supererebbero le 4 ore di stazione eretta quotidiana, con una media di 59 minuti di postura fissa mantenuta per singolo intervento. Pertanto per gli ortopedici si profilerebbe una situazione più impegnativa, di rischio "moderato".<sup>12</sup>

Anche le **tecniche chirurgiche** utilizzate incidono sul tipo di impegno fisico richiesto all'equipe chirurgica.

Nella **chirurgia laparoscopica** la presenza di monitor e strumentazioni, condiziona una postura statica, e movimenti del capo per spostare lo sguardo dal monitor al campo operatorio. Possono essere presenti inoltre dolori o riduzione della sensibilità negli arti superiori.<sup>13</sup>

Inoltre la postura del chirurgo è più "verticale" e tuttavia a ciò corrisponde un minor movimento del corpo e minori "spostamenti del proprio peso". Ciò potrebbe comportare un maggiore affaticamento posturale statico durante la chirurgia laparoscopica, rispetto a quella "open".<sup>14</sup>

Nella **chirurgia endoscopica** possono esserci movimenti ripetitivi con entrambe le mani.<sup>15</sup>

---

<sup>10</sup> Miranda G, Naspetti R., Casmiro M., Miranda E., Cavassi G. L'ergonomia in laparoscopia ed endoscopia flessibile. *Osp.ital.chir.*2012;18:60-7

<sup>11</sup> Knibbe JJ, Knibbe NE, Geuze L. Werkpakket Beter (Practical Tools for Ergonomic Preventive Interventions in Hospitals). Utrecht, the Netherlands: Sectofondsen Zorg en Welzijn;2003:9-22

<sup>12</sup> In base alle linee guida redatte in Olanda, è stato creato un modello di valutazione che prevede tre livelli di rischio. Nell'area verde (rischio basso) rientra il lavoro in postura fissa minore di 1 ora consecutiva ed una stazione eretta quotidiana minore di 4 ore. Nell'area gialla (rischio "moderato") comprende una postura fissa maggiore di 1 ora consecutiva oppure una stazione eretta giornaliera maggiore di 4 ore. Nell'area rossa (rischio elevato) rientra invece la postura fissa maggiore di 1 ora consecutiva ed una stazione eretta quotidiana maggiore di 4 ore.

<sup>13</sup> Berguer R. *Surgery and Ergonomics. Arch Surg* 1999;134:1011-1016

<sup>14</sup> Berguer R. *Surgery and Ergonomics. Arch Surg* 1999;134:1011-1016

La postura mantenuta dal chirurgo dipende anche dall'**altezza del tavolo operatorio**, e dalla **possibilità di appoggiare l'avambraccio**. Mentre quasi sempre vi è la possibilità di regolare l'altezza del tavolo operatorio (così per il 93% degli intervistati) non sempre è possibile appoggiare l'avambraccio. Hanno sempre la possibilità di utilizzare appoggi specifici gli specialisti in oculistica, mentre tutti gli altri utilizzano come appoggio, quando possibile, il paziente ed il lettino. Alcuni studi hanno evidenziato come la possibilità di appoggiare l'avambraccio consenta un migliore controllo nei movimenti delle mani e degli strumenti laparoscopici, alleviando la fatica per gli arti superiori, rachide cervicale e dorsale.<sup>16</sup>

In definitiva i pericoli ergonomici<sup>17</sup> che emergono sono i seguenti:

- ✓ Disturbi muscolo scheletrici, soprattutto a carico del rachide cervicale e lombare.
- ✓ Discomfort fisico a causa delle posture richieste, sia in rapporto al tipo di postura che al tempo di mantenimento della stessa;
- ✓ Iperestensione del rachide cervicale e tensione del collo

I fattori di rischio per l'insorgenza di disturbi muscolo-scheletrici includono quindi posture non ergonomiche, movimenti ripetitivi degli arti superiori e posizioni statiche e prolungate della testa e del collo.<sup>18</sup>

In generale deve essere registrata da parte dei chirurghi una scarsa conoscenza delle linee guida ergonomiche ed una ridotta sensibilità verso questi aspetti della propria professione. Probabilmente il personale dell'equipe operatoria è talmente concentrato sulla corretta esecuzione del proprio lavoro da non riuscire a focalizzare l'attenzione sulla propria postura.<sup>19</sup> L'impegno intellettuale e fisico sposta tutta la concentrazione verso il paziente e ciò che si sta facendo.<sup>20</sup>

A conferma di ciò alcuni studi evidenziano come molti chirurghi attribuiscono l'insorgenza di low back pain e WMSDs in genere, essenzialmente all'avanzare dell'età ed al sovrappeso.<sup>21</sup>

Gli **items** sui quali si deve incidere al fine di prevenire l'insorgenza di disturbi muscolo scheletrici **per tutti i componenti dell'equipe operatoria**, aumentando nel contempo la qualità del lavoro riguardano sia il

---

<sup>15</sup> Miranda G, Naspetti R., Casmiro M., Miranda E., Cavassi G. L'ergonomia in laparoscopia ed endoscopia flessibile. *Osp.ital.chir.*2012;18:60-7

<sup>16</sup> Galleano R., Carter F, Brown S., Frank T, Cuschieri. Can armrest improve comfort and task performance in laparoscopic surgery? *Annals of Surgery* 2006;243, 329-333.

<sup>17</sup> Norma EN 12100:12100

<sup>18</sup> A. Albayrak, M. A. Van Veelen, J. F. Prins, C. J. Snijders, H. de Ridder, G. Kazemier "A newly designed ergonomic body support for surgeons" *Sur. Endosc* (2007) 21:1835-1840

<sup>19</sup> E. Dalla Toffola, A. Rodrigari, G. Di Natali, S. Ferrari, B. Mazzacane. Postura e affaticamento dei chirurghi in sala operatoria. *G. Ital. Med. Lav Erg.* 2009; 31:4, 414-418.

<sup>20</sup> Dudley HA *Micro-Ergonomics. Nurs Mirror Midwives J* 1977;144:48-9

<sup>21</sup> Nguyen NT, Ho HS, Smith WD, Philipps C, Lewis C, De Vera RM, Berguer R. An Ergonomic Evaluation of Surgeons Axial Skeletal and Upper Extremity Movements During Laparoscopic and Open Surgery 2001:182:720-724

**fattore umano**, sia l' "equipment" , ossia tutto ciò che "viene utilizzato" all'interno della Sala Operatoria, e quindi:

- **Implementazione dell'educazione posturale**
- Continuo **miglioramento delle strumentazioni**, con una maggiore attenzione alla valutazione degli aspetti ergonomici anche nella fase di scelta ed acquisto di arredi, attrezzature, strumentario.
- Ottimizzazione, a partire dalla fase progettuale, di tutti gli aspetti strutturali che migliorino il confort ergonomico degli **ambienti operatori**.

Dal punto di vista della **valutazione del rischio** risultano infine meritevoli di approfondimento gli aspetti collegati ai movimenti ripetitivi ed al sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, con particolare riferimento alle tecniche laparoscopiche ed endoscopiche.

#### **1.4 Risultati ( INFERMIERI PROFESSIONALI FERRISTI)**

Per completare il quadro relativo allo studio della postura dell'equipe al tavolo operatorio è stato somministrato agli infermieri professionali ferristi un questionario dedicato, strutturato in 23 quesiti suddivisi in 6 gruppi di domande:

- A) Caratteristiche antropometriche del soggetto
- B) Modalità di svolgimento dell'attività lavorativa
- C) Affaticamento muscolare globale quantificato mediante scala di Borg
- D) Presenza di algie osteomioarticolari
- E) Tempi di recupero in relazione all'eventuale presenza di sintomatologia algica o fatica
- F) Attività motorie sportive svolte ed eventuale trattamento fisioterapico svolto nel passato.

Sono pervenuti 12 questionari su 24 inviati. La nostra casistica è costituita quindi da 11 donne ed 1 uomo. Età media 42 anni (31-59) . Altezza media 167,25 cm, peso medio 63,58 kg.

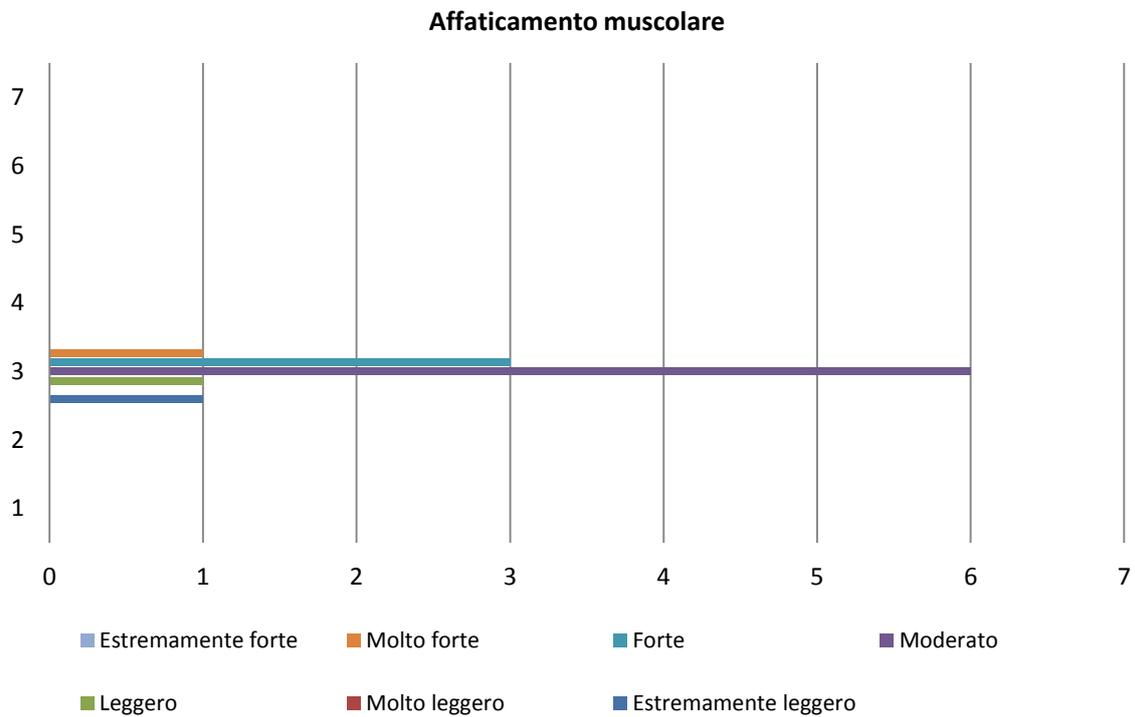
Tutti sono destrimani e svolgono la maggior parte del lavoro prevalentemente in piedi (1 alterna le due posture). E' stato richiesto di indicare la durata media (n. ore) dell'attività chirurgica giornaliera o settimanale. Alcuni operatori hanno preso a riferimento il numero di ore effettuate al giorno indicando come media/die 7,8 ore.

Coloro che invece hanno preso a riferimento il numero di ore di attività chirurgica effettuate a settimana hanno indicato una media di 31,14 ore.

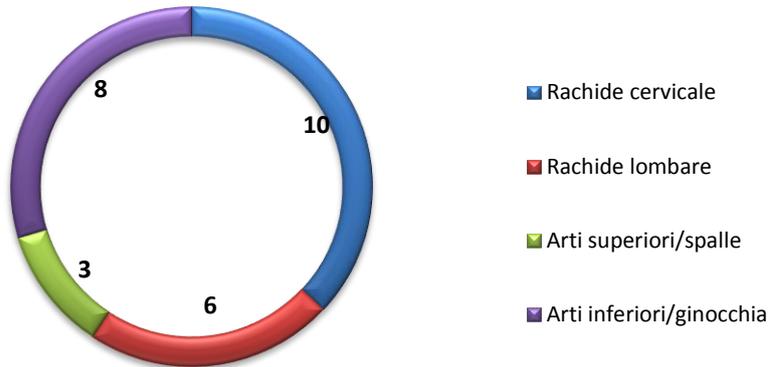
Il personale che ha risposto al questionario ritiene di **mantenere la postura fissa in media per circa 80 minuti** per singolo intervento.

La maggior parte degli operatori non ha la possibilità di cambiare posizione durante l'intervento.

Per la totalità degli intervistati al termine dell'attività è presente **affaticamento muscolare (moderato per la metà di loro)**, soprattutto a carico del **rachide cervicale**, ma anche **arti inferiori/ginocchia**, rachide lombare , arti superiori/spalle.



### Distretti muscolari interessati

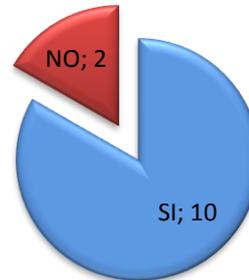


Per sette operatori è presente **sintomatologia algica** al termine dell'attività chirurgica , i restanti dichiarano che il dolore è presente solo alcune volte.

### Presenza di sintomatologia algica al termine dell'attività chirurgica



### Necessità di assumere farmaci per alleviare il dolore

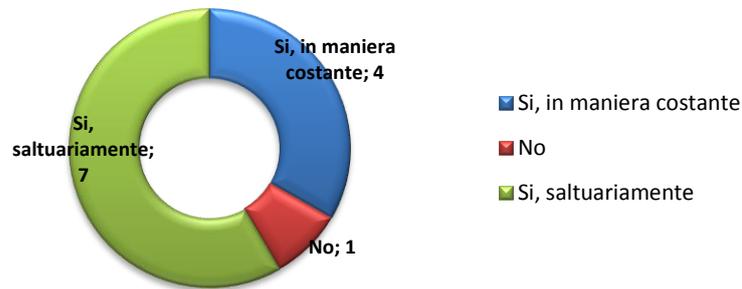


**Flessione del capo, flessione della colonna e busto in torsione** sono le posture indicate come quelle scatenanti il dolore. La sintomatologia algica compare in media dopo circa 5 ore di lavoro e nella maggior parte dei casi , regredisce con il riposo. Tuttavia 10 operatori su 12 riferiscono la necessità di assumere farmaci per alleviare il dolore.

I farmaci utilizzati sono soprattutto FANS, paracetamolo, antinfiammatori e miorilassanti.

Solo 4 operatori eseguono movimenti di auto rilasciamento tra un intervento ed il successivo. La metà degli intervistati riterrebbe utile uno schema di esercizi da effettuare tra un intervento ed il successivo (anche se fanno notare come non ci sia il tempo materiale ) o al termine della seduta operatoria.

### Pratica discipline sportive?



#### 1.4.1 CONCLUSIONI

Come per il personale medico, anche in questo caso tutti coloro che hanno compilato il questionario lamentano **affaticamento muscolare** al termine dell'attività chirurgica. Il distretto muscolare maggiormente interessato è il **rachide cervicale**, seguito dagli **arti inferiori /ginocchia** e dal rachide lombare.

Per gli infermieri professionali strumentisti il **tempo di mantenimento** della postura fissa è in media di circa **80 minuti**. Considerato che l'attività chirurgica giornaliera è in media di circa 7 ore , il mantenimento della stazione eretta supera sicuramente le 4 ore al giorno. Oltre al mantenimento della stazione eretta (anche con camice piombato) le posture sovraccaricanti indicate come quelle "scatenanti il dolore" , risultano essere la **flessione del capo**, la **flessione della colonna** ed il **busto in torsione**.

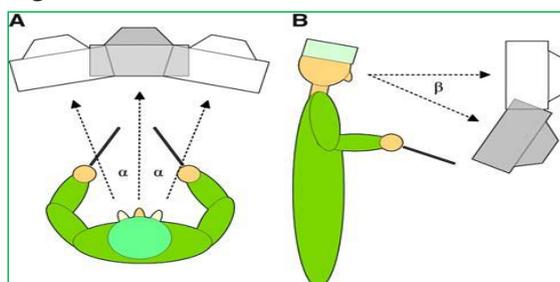
## 2. LINEE GUIDA E RACCOMANDAZIONI <sup>22</sup>

### 2.1 POSIZIONAMENTO DEL MONITOR

La posizione più idonea del monitor è un equilibrio tra gli aspetti ergonomici di efficacia ed efficienza da un lato, e di comodità e sicurezza della procedura laparoscopica dall'altro. Questo equilibrio varia per ogni individuo, per ogni figura professionale ed ogni procedura, è quindi importante che ciascuno degli operatori che svolgono compiti nelle procedure laparoscopiche, sia consapevole di questo equilibrio, in modo da essere in grado di creare il proprio ambiente uomo-macchina (*fig. 1*).

1. **Sul piano orizzontale** il monitor deve essere posizionato **davanti all'operatore**, in linea con **l'asse avambraccio-strumento**, evitando la rotazione assiale della colonna vertebrale.
2. **Sul piano sagittale** per un comfort ottimale il monitor deve essere posizionato **in corrispondenza o appena sotto al livello degli occhi**<sup>23</sup> del chirurgo in modo da ridurre al minimo l'affaticamento muscolo-scheletrico a carico del collo e delle spalle, evitando l'estensione del collo.
3. La **distanza di osservazione** dipende dalla grandezza del monitor. Dovrebbe essere abbastanza lontano da evitare una eccessiva accomodazione degli occhi e convergenza da parte della muscolatura extraoculare. Dovrebbe essere abbastanza vicino da evitare di dover fissare troppo il monitor e di perdere i dettagli della visione. Dovrebbe essere inoltre moderatamente inclinato. La distanza di **visione migliore è quella compresa tra 80 e 120 cm**.

**Fig.1**



### 2.2 POSIZIONAMENTO DEL PAZIENTE

1. la posizione del paziente dovrebbe essere scelta in modo da assicurare che il braccio addotto per l'anestesia non ostacoli il posizionamento basso del monitor

<sup>22</sup> M.J. Van Det W.J.H.J.Meijerink, C.Hoff E.R. Tottè J.P.E.N. Pierie. Optimal ergonomics for laparoscopic surgery in minimally invasive surgery suites: a review and guidelines. Surg Endosc (2009) 23:1279-1285 DOI 10.1007/s00464-008-0148-x

El Shallaly G., Cuschieri A. Optimum view distance for laparoscopic surgery. Surg. Endosc. 2006; 20:1879-82

2. Il paziente dovrebbe essere posizionato in modo che l'operatore possa lavorare direttamente di fronte a lui. Per molte procedure nella parte superiore dell'addome l'operatore sta tra le gambe del paziente.

### 2.3 POSIZIONAMENTO DELL'APPARECCHIATURA LAPAROSCOPICA

1. L'apparecchiatura, così come i cavi ed i tubi in uscita dal dispositivo al paziente non dovrebbero disturbare l'asse "occhio-mano-bersaglio" del chirurgo.
2. E' importante garantire che le attrezzature non ostruiscano la vista dei chirurghi e degli infermieri che assistono.

### 2.4 ALTRE RACCOMANDAZIONI

1. Deve essere mantenuto un **angolo di 90-120° nella articolazione del gomito**. Per questo **L'ALTEZZA DEL TAVOLO OPERATORIO** dovrebbe essere regolata in funzione dell'altezza del chirurgo.
2. Evitare iperflessioni o rotazioni non necessarie del polso durante la manipolazione di strumenti.
3. Gli strumenti devono essere maneggiati con il massimo sostegno palmare.
4. Nel caso di **strumenti con maniglie** che incorporano **anelli per il pollice** non introdurre troppo quest'ultimo nel meccanismo, per prevenire disturbi da compressione<sup>24</sup>. **(fig. 2)**
5. Il **pedale** dovrebbe avere un design tale da evitare una posizione statica forzata del chirurgo, e attivazione con una flessione del dorso del piede inferiore a 25°. Deve essere posizionato vicino al piede del chirurgo **(fig.3)**.
6. Nessun segmento del corpo deve essere in posizione forzata.

**Fig.2**



**Fig.3**



<sup>24</sup> Il **cd. pollice del laparoscopista** è una sindrome che comporta una sintomatologia parestetico-algica a carico della parte esterna del pollice, dovuta ad una neuroprassia del nervo digitale laterale. Le lesioni da compressione digitale del nervo (ramo superficiale del nervo radiale) nel pollice è causata da compressione ripetuta a livello della falange prossimale dovuta all'inserimento del pollice nell'anello della pinza, associata ad una iperflessione e rotazione ulnare del polso.

### 3. PROGRAMMA DI ESERCIZI DI AUTOMOBILIZZAZIONE E STRETCHING.

Di seguito presentiamo un piccolo programma di esercizi defaticanti per gli arti superiori, inferiori e per il rachide cervicale e lombare praticabili senza la necessità di ambienti o attrezzature particolari.

Sono stati selezionati semplici esercizi autosomministrabili che possono essere svolti al termine della seduta operatoria o anche nella pausa tra un intervento e l'altro (ove possibile). Lo svolgimento dell'intera sequenza richiede un tempo di circa 15 minuti.

Il programma di esercizi può essere svolto anche parzialmente. L'operatore sanitario può scegliere tra questi, quelli che ritiene per lui più indicati nel momento di sovraffaticamento. Ad esempio se percepisce dei crampi alla mano, può essere sufficiente svolgere i soli esercizi di stretching per mano ed avambraccio.

25

#### ESERCIZI PER GLI ARTI SUPERIORI

##### ESERCIZIO N.1



Partendo da una **posizione di rilassamento eretta** con i piedi leggermente distanziati, cercate di percepire le seguenti sensazioni:

il peso del corpo si scarica sul pavimento attraverso i talloni, bordo esterno del piede e base dell'alluce;

l'osso del coccige "cade" verso il basso;

i polsi ed i gomiti diventano pesanti;

la parte posteriore delle spalle si allarga ed il collo si allunga verso l'alto.

Per lavorare sulle spalle spingete le braccia verso il basso immaginando che siano trazionate da un elastico in direzione del pavimento. Ripetete per almeno 6 respirazioni.

##### ESERCIZIO N.2



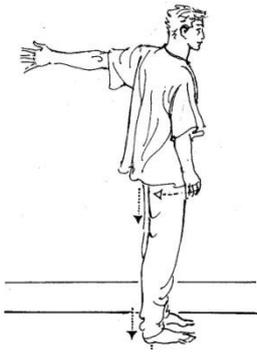
Partendo sempre dalla posizione di rilassamento eretta descritta sopra, immaginate di sentire il peso del corpo che si concentra nel bacino e nei talloni.

Prendete delicatamente le dita di una mano nell'altra e tendete le braccia sopra la testa. Le spalle rimangono abbassate e soltanto le braccia si sollevano mentre distendete delicatamente i gomiti.

Ripetere per almeno 6 respirazioni.

<sup>25</sup> Immagini tratte da *Stretching Strutturale*, J.Stirk, Edizioni Red.

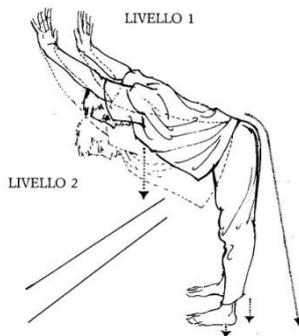
### ESERCIZIO N.3



Partendo dalla posizione eretta di rilassamento mettetevi di fianco al muro con i piedi paralleli ed a poca distanza da questo. Poggiate il palmo contro la parete; la tensione sulla parte anteriore della spalla può essere aumentata gradualmente ruotando il busto dalla parte opposta.

Ripetete per 6 respirazioni e poi invertite la posizione per lavorare sull'altra spalla.

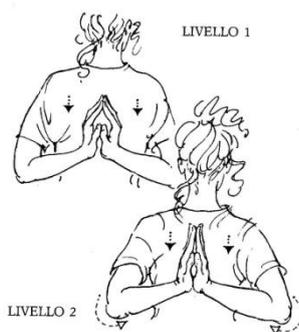
### ESERCIZIO N. 4



Tenete le braccia contro il muro con una angolazione di circa 45° e le mani ad una distanza pari a quella delle spalle. Il coccige perpendicolare sopra i talloni deve essere mantenuto teso verso un punto immaginario posto sul pavimento dietro di voi. Ogni volta che espirate lasciate che il torace si abbassi fra le scapole senza far scivolare le mani sul muro.

Ripetete per 6 respirazioni.

### ESERCIZIO N. 5



Portate le braccia dietro la schiena e molto lentamente e cautamente congiungete per primi i mignoli, poi i medi e gli indici ed infine i pollici (livello 1). Ogni volta che espirate tirate indietro i gomiti per tendere le spalle spingendo il lato esterno dei mignoli contro la colonna vertebrale.

Non inarcate la schiena e tenete il coccige abbassato. Gradualmente riuscirete ad unire le mani e portarle più in alto (livello 2).

Questo esercizio distende sia le spalle che polsi e mani. Ripetete per almeno 6 respirazioni.

### ESERCIZIO N. 6

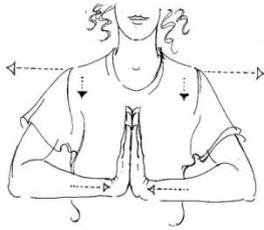


Sempre partendo dalla posizione eretta di rilassamento per le spalle (vedi es. 1 e 2) intrecciate le mani come indicato nell'illustrazione cercando di non inarcare la schiena e mantenendo la sensazione che il coccige si abbassi verso il pavimento.

Se non riuscite a congiungere le mani aiutatevi con una cinghia o anche un asciugamano.

Ripetete l'esercizio per 6 respirazioni.

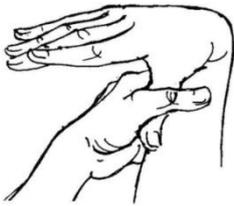
### ESERCIZIO N. 7



Posizionate le mani a mò di “preghiera” per portare i polsi in estensione. La resistenza al movimento si farà sentire nella parte anteriore dei polsi. Tenete le spalle abbassate e ben distese.

Le mani devono essere vicine al torace e gli avambracci orizzontali; spingete le palme delle mani l’una contro l’altra per circa 10 respirazioni.

### ESERCIZIO N. 8



Questo esercizio utilizza il pollice come leva per portare i polsi in flessione, ciò significa che dovete usare la mano sinistra per portare il pollice destro in direzione della parte anteriore dell’avambraccio destro e viceversa.

La resistenza al movimento si farà sentire nella parte alta del polso. Mantenete la posizione per un tempo di inspirazione ed espirazione. Ripetere l’esercizio per almeno quattro respirazioni per parte.

### ESERCIZIO N. 9



Questo esercizio consiste semplicemente nel tendere indietro ciascun dito fino al punto massimo di resistenza. Ripetere per alcune respirazioni.

### ESERCIZIO N. 10



Una variante dell’esercizio precedente consiste nell’intrecciare le dita tenendo le braccia distese e le palme delle mani che spingono in avanti.

## ESERCIZI PER IL RACHIDE

### ESERCIZIO N. 11



Mettetevi in posizione seduta, mantenendo rilassate nuca e schiena abbassare la testa in avanti e cercate di avvicinare il mento allo sterno durante una espirazione.

Ripetete per 6 respirazioni.

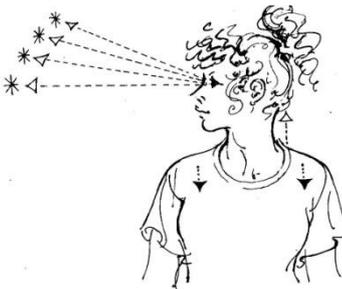
### ESERCIZIO N.12



Mettetevi in posizione seduta, mantenendo rilassate nuca e schiena abbassate di poco il mento e piegate dolcemente la testa verso destra. Immaginate di avere un peso sulla spalla opposta per enfatizzare lo stiramento durante l'espirazione.

Ripetere per 6 respirazioni. Poi cambiare lato.

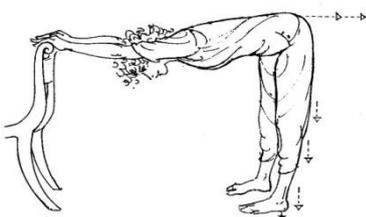
### ESERCIZIO N. 13



Partendo dalla posizione precedente, con la testa al centro e le spalle rilassate, ruotate delicatamente la testa cercando di guardare un punto dietro di voi durante una espirazione. Ripetete il movimento e provate a guardare un punto più lontano.

Ripetete per 6 respirazioni ed eseguite l'esercizio sull'altro lato.

### ESERCIZIO N. 14



Allungate la colonna vertebrale allontanandovi il più possibile dal piano sul quale avete appoggiato le mani. L'ideale sarebbe riuscire a formare un angolo retto fra tronco e gambe, con le caviglie perpendicolari alle anche.

Verso la fine di ogni espirazione rilassate la schiena in mezzo alle scapole e "spingete" indietro il coccige in modo da allungare la parte bassa della schiena e separare le vertebre.

Ripetere per 6 respirazioni.

### ESERCIZIO N. 15



Un altro modo per eseguire l'esercizio precedente consiste nello spingere contro una parete con le palme appoggiate e le dita divaricate. Eseguite la distensione sempre durante una espirazione.

Ripetere sempre per 6 respirazioni

### ESERCIZIO N. 16



Sedetevi su una sedia di fianco ad una parete e sfioratela leggermente con la spalla più interna. I piedi dovrebbero essere paralleli e la pianta appoggiata al pavimento.

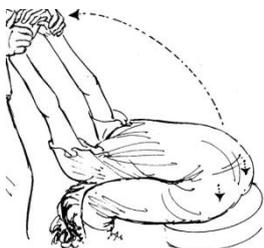
Cercando di mantenere il bacino più pesante possibile, ruotate in modo da appoggiare entrambe le mani sulla parete all'altezza delle spalle e ad una distanza di poco superiore alla loro larghezza.

Rilassate le spalle e ruotate leggermente il busto durante una espirazione. Ripetere per 6 respirazioni e poi eseguite l'esercizio sull'altro lato.

### ESERCIZIO N. 17



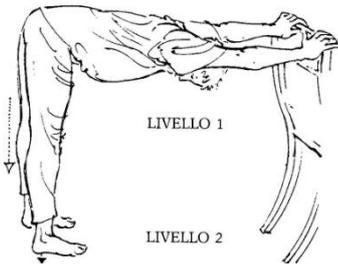
Sedetevi con le ginocchia divaricate, la pianta dei piedi appoggiata al pavimento e chinatevi in avanti durante una espirazione tenendo le mani intrecciate lungo la schiena. Lasciate cadere la testa cercando di aumentare la distensione della colonna durante l'espirazione. Ripetete per 6 espirazioni e tornate seduti gradualmente.



Se volete aumentare l'intensità dell'esercizio ed agire contemporaneamente sulle spalle potete sollevare le braccia in alto. Se non riuscite a sollevare le mani più di trenta centimetri sopra la schiena non insistete con questa seconda posizione.

## ESERCIZI PER GLI ARTI INFERIORI

### ESERCIZIO N. 18



Per lavorare sulla distensione delle ginocchia appoggiate le mani ad un tavolo o su una sedia in modo da formare un'angolo retto fra il tronco e le gambe. Protendete il coccige verso il basso in un punto immaginario tra i talloni.

Durante l'espirazione provate ad accentuare il piegamento in avanti percependo una leggera tensione sulla muscolatura posteriore delle cosce e delle gambe. Livello 1 e 2.

Avanzate progressivamente ai livelli superiori tenendo conto dei vostri limiti personali. Un dolore eccessivo nell'incavo delle ginocchia indica che state progredendo troppo in fretta. In nessun caso dovrete tollerare eventuali dolori localizzati nella schiena.

Rilassatevi, allungatevi per almeno 6 respirazioni. Tornate in posizione eretta srotolando gradualmente la colonna.

### ESERCIZIO N. 19



Sedetevi, come mostra la figura, con la gamba accavallata e schiena appoggiata, con una mano sostenete la caviglia, con l'altra afferrate l'avampiede. Potete auto mobilizzare il piede eseguendo delle torsioni sul suo asse, delle flessio-estensioni e delle circonduzioni della caviglia.

## **Elenco dei principali riferimenti bibliografici**

- S.I.E. Società Italiana di Ergonomia  
[http://www.societadiergonomia.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=130](http://www.societadiergonomia.it/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=130)
- **P.Apostolo, E.Sala, A. Gullino, C. Romano** "Analisi Comparata dell'applicazione di quattro metodi per la valutazione del rischio biomeccanico per l'arto superiore " *G.Ital.MedLav.erg* 2004; 26:3,223-241
- **E.Dalla Toffola, A. Rodrigari, G. Di Natali, S. Ferrari, B.Mazzacane.** Postura e affaticamento dei chirurghi in sala operatoria. *G.Ital. Med.Lav Erg.* 2009; 31:4, 414-418.
- **G.Miranda , R.Naspetti, M.Casmiro, E. Miranda, G.Cavassi).** L'ergonomia in laparoscopia ed endoscopia flessibile *Ergonomia in Chirurgia , Osp.Ital. Chir* 2012, 18:60-7
- **NIOSH-** Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A critical Review of Epidemiologic Evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck , upper extremity and low back. Niosch . publication No. 97-141
- **Chaffin DB, Andersson GBJ, Martin BJ.** *Occupational Biomechanics.* NY :J. Wiley & Sons, Inc;1999:28-59
- **Hagberg M, Silverstein B, Wells R.et al.** *Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*
- **Knibbe JJ, Knibbe NE, Geuze L. Werkpakket Beter** (Practical Tools for Ergonomic Preventive Interventions in Hospitals). Utrecht, the Netherlands: Sectofondsen Zorg en Welzijn;2003:9-22
- **Berguer R.** *Surgery and Ergonomics.* *Arch Surg* 1999;134:1011-1016
- **Galleano R., Carter F, Brown S. , Frank T, Cuschieri .** Can armrest improve comfort and task performance in laparoscopic surgery?- *Annals of Surgery* 2006;243, 329-333.
- **Norma EN 12100:12100**
- **A. Albayrak, M. A.Van Veelen, J. F.Prins, C.J.Snijders, H.de Ridder, G.Kazemier** "A newly designed ergonomic body support for surgeons " *Sur. Endosc* (2007) 21:1835-1840
- **Nguyen NT, Ho HS. Smith WD, Philipps C. Lewis C, De Vera RM, Berguer R.** An Ergonomic Evaluation of Surgeons Axial Skeletal and Upper Extremity Movements During Laparoscopic and Open Surgery 2001:182:720-724
- **Francisco Julian Perez-Duarte, Francisco Miguel Sanchez-margallo, Idoia Diaz-Guemes Martin-Portugues, Miguel Angel Sanchez-Hurtado, Marcos Lucas-Hernandez y Jesus Uson Gargallo** *Ergonomia en cirugia laparoscopica y su importancia en la formacion quirurgica . Cirurgia Espanola* 2012 ;90(5):284-291
- **M.A. Van Veelen, J.J. Jakimowicz and G.Kazemier** Improved physical ergonomics of laparoscopic surgery . *Min Invas Ther & Allied Technol* 2004:13(3) 161-166
- **Dudley HA** *Micro-Ergonomics.* *Nurs Mirror Midwives J* 1977;144;48-9
- **M.J. Van Det W.J.H.J.Meijerink, C.Hoff E.R. Tottè J.P.E.N. Pierie** Optimal ergonomics for laparoscopic surgery in minimally invasive surgery suites:a review and guidelines. *Surg Endosc* (2009) 23:1279-1285 DOI 10.1007/s00464-008-0148-x
- **El Shallaly G., Cuschieri A.** Optimum view distance for laparoscopic surgery. *Surg. Endosc.* 2006; 20:1879-82
- **Canzone G., Parlato M., Cicerone C.** *Ergonomia e Team Endoscopico ,Atti della Società Italiana di Ginecologia e Ostetricia- Vol. LXXXVII*
- **Bazzini G., Capodaglio E., Panigazzi M., Prestifilippo E., Vercesi C.** Rischi da posture incongrue . *G. Ital.Med Lav Erg* 2010; 32:3,215-222
- **J. Stirk** *Stretching Strutturale , L'altra Medicina/96 Edizioni Red*