UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN
ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

Direttore Prof. FRANCESCO CECCARELLI

RECUPERO FUNZIONALE "FAST TRACK" PER PROTESI DI GINOCCHIO E ANCA

"Fast Track" functional recovery program for knee and hip arthroplasty

www.matteozanelli.it

Relatore:

Chiar.mo Prof. Francesco Ceccarelli

Tutore:

Dott. Andrea Baldini
Prof. Francesco Pogliacomi

Specializzando Dott:
MATTEO ZANELLI

ANNO ACCADEMICO 2013 - 2014

www.matteozanelli.it

INDICE

1. RIASSUNTO..... 2

2. INTRODUZIONE..... 4

3. STORIA..... 6

4. RAZIONALE DI ENHANCED MEDICAL CARE E "Fast Track" RECOVERY..... 13

5. ASPETTI CLINICI..... 16

5.1 Strategie controllo sanguinamento..... 16

5.2 Strategie controllo dolore..... 39

5.3 Strategie gestione ferita..... 49

6 FISIOTERAPIA..... 59

7 ASPETTI ORGANIZZATIVI..... 65

7.1 Educazione e preparazione del paziente..... 65

7.2 Reparto e staff..... 70

8 ASPETTI ECONOMICI..... 73

9 MATERIALI E METODI..... 75

10 RISULTATI..... 89

11 DISCUSSIONE..... 107

12 CONCLUSIONE..... 116

13 BIBLIOGRAFIA..... 117

www.matteozanelli.it

1. RIASSUNTO

L'intervento di protesi totale di anca (PTA) e ginocchio (PTG) rappresenta uno dei più frequenti interventi chirurgici ortopedici oggi effettuati. La domanda europea e mondiale per questa tipologia di interventi è in continua crescita.

Negli ultimi quattro decenni sono stati fatti molti progressi nel settore dell'artroprotesi, tra cui la conoscenza biomeccanica, la tecnica chirurgica, i design protesici ed i materiali impiegati. La gestione medica peri operatoria è rimasta invece pressochè invariata soprattutto in alcuni paesi tra cui anche l'Italia.

Il recupero rapido del paziente, inteso come sintesi delle pratiche mediche più avanzate nella gestione del dolore, del sanguinamento e nel controllo accurato delle complicanze rappresenta il fondamento del protocollo di recupero funzionale "Fast Track".

Nel percorso "Fast Track", inteso come programma di gestione di cura accelerato, il paziente assume un ruolo di protagonista del proprio recupero riabilitativo attraverso un esteso processo di educazione preoperatoria ed attraverso una presa di coscienza delle aspettative appropriate.

Con questo studio effettuato presso L'istituto Fiorentino di Cura e Assistenza (IFCA), riportiamo i risultati preliminari di 80 Pazienti arruolati per il progetto "Fast Track".

Abbiamo documentato per tutti i pazienti le complicanze minori e maggiori, i tassi di trasfusione e sottoposto schede di valutazione funzionali specifiche pre e post intervento.

Come milestones funzionali abbiamo preso in considerazione l'andamento e il grado di autonomia crescente nell'eseguire i passaggi posturali, i trasferimenti, gli spostamenti in bagno, la deambulazione con due stampelle e la salita e la discesa delle scale.

La degenza media ospedaliera è stata di tre giorni.

www.matteozanelli.it

Alla dimissione tutti i pazienti erano autonomi nell'andare in bagno e in grado di salire e scendere le scale. Tutti i pazienti sottoposti a protesi totale di ginocchio avevano un recupero completo dell'estensione e una flessione pari o maggiore a 90°. Tutti i pazienti sottoposti a protesi totale di anca erano in grado di raggiungere la caviglia del lato operato con la mano opposta ed avevano mantenuto una buona forza muscolare.

I trend alle scale di valutazione soggettive ed oggettive erano positivi, tutti i milestones funzionali presi in considerazione sono stati raggiunti nei tre giorni.

Il tasso di riammissione ambulatoriale, come follow-up anticipato è stato solo del 6,25%.

Alla luce dei dati riportati riteniamo che il progetto "Fast Track" possa portare evidenti benefici sia clinici che di soddisfazione da parte dei pazienti e ingenti risparmi economici per le aziende.

www.matteozanelli.it

2. INTRODUZIONE

L'intervento di protesi totale di anca e ginocchio rappresenta uno dei più frequenti interventi chirurgici oggi effettuati con una richiesta europea e mondiale in continuo aumento.[1]

L'invecchiamento della popolazione, l'istruzione crescente, l'aumento della popolazione anziana ad elevata richiesta funzionale, l'invecchiamento articolare per pregressi traumi stradali o sportivi e risultati migliori del trattamento, sono tutte ragioni che spiegano l'incremento esponenziale della richiesta per questi interventi. Negli ultimi quattro decenni sono stati fatti molti progressi nel settore dell'artroprotesi, tra cui la conoscenza biomeccanica, la tecnica chirurgica, i design protesici ed il progresso nei materiali impiegati.

L'avanzamento della gestione medica e funzionale del paziente non ha seguito la stessa rapida evoluzione, soprattutto in alcuni paesi,[2] tra i quali anche l'Italia. Si è infatti passati dalla prolungata immobilizzazione del paziente degli anni 70' ed 80', ad una mobilizzazione più precoce e ad una gestione migliore delle comorbilità associate alla procedura a partire dagli anni 90'.

Agli inizi del nuovo millennio si è assistito ad una crescente attenzione della comunità scientifica verso la qualità del risultato raggiunto e dell'esperienza soggettiva del paziente.[3, 4] Contestualmente la crescente enfasi verso tecniche chirurgiche mini-invasive e verso la più attenta gestione del dolore postoperatorio, ha fatto sì che potesse compiersi un ulteriore avanzamento nel recupero del paziente sottoposto ad intervento di artroprotesi.

www.matteozanelli.it

Il recupero rapido del paziente, inteso come sintesi delle pratiche mediche più avanzate nella gestione del dolore,[5] del sanguinamento e nel controllo accurato delle complicanze è stato sposato completamente dai maggiori centri chirurgici del Nord America e del Nord Europa. Il ricovero ortopedico medio dopo PTA e PTG in questi paesi infatti, ha raggiunto i 3 giorni[6, 7, 8] contro i 7-8 giorni rappresentati dalla media del nostro Paese.

L'abbattimento dei giorni di ricovero di oltre il 50% non ha rappresentato lo spostamento del "fardello" sanitario dalla struttura di ricovero, ad altre realtà, bensì è stato correlato ad un miglioramento complessivo del recupero e della soddisfazione del paziente ed una riduzione delle complicazioni, soprattutto quelle di causa nosocomiale.[9]

E' ormai dimostrato, che uno sforzo sincronizzato di amministrazione sanitaria, équipe chirurgica ed anestesiologica, personale infermieristico e fisioterapisti possa ottenere con successo il recupero rapido del paziente protesizzato di anca e ginocchio.

Nel percorso "Fast Track", inteso come programma di gestione di cura accelerato, il paziente assume un ruolo di protagonista del proprio recupero riabilitativo attraverso un esteso processo di educazione preoperatoria ed attraverso una presa di coscienza delle aspettative appropriate.[10] Il paziente viene correttamente istruito a comprendere che il suo regime di ospedalizzazione postoperatoria, non sarà più da ritenersi come un regime di protezione da cui cercare di non sottrarsi.[11] Bensì sarà un periodo di controllo medico privo di stop funzionali forzati, preparatorio ad un più facile recupero domiciliare o ambulatoriale.

Oltre all'ampliamento dell'istruzione e comunicazione perioperatoria con il paziente, le nuove tecnologie di controllo multimodale di dolore e sanguinamento hanno reso possibile la netta riduzione dei giorni di ricovero postoperatorio dopo PTA e PTG in regime di assoluta sicurezza.

www.matteozanelli.it

3. STORIA

Nel 1983 vennero introdotti negli Stati Uniti alcuni percorsi clinici nella gestione dei pazienti sottoposti a protesi di anca e ginocchio: essi erano algoritmi o diagrammi di flusso che contenevano tutti i fattori chiave per quanto riguarda la cura del paziente, dalla diagnosi all'atto chirurgico fino al raggiungimento degli obiettivi desiderati. Lo scopo di tali percorsi era di standardizzare e ottimizzare le procedure per garantire un risultato ottimale e riproducibile per quanto riguarda la qualità, l'efficienza e il risparmio economico.

Il motivo dell'introduzione di questi percorsi negli USA fu un incentivo economico quando venne introdotto il sistema di *Diagnosis Related Grouping (DGR)*[12]. Questi cambiamenti incoraggiarono lo sviluppo di percorsi clinici per ridurre i costi e per garantire una qualità di trattamento e di cura elevata e standardizzata. Era quindi importante inizialmente focalizzarsi sulla capacità di risparmiare e bilanciare le entrate e le uscite.

Le caratteristiche comuni di questi percorsi erano legate al desiderio di ridurre i costi negoziando un prezzo ridotto con i produttori di protesi[13],[14]*;* differenziare il livello di attività dei pazienti scegliendo protesi più economiche per pazienti anziani che effettuavano attività più lievi e protesi più costose mirate alle esigenze di pazienti più giovani e maggiormente attivi [15]; ridurre la durata della degenza semplificando e razionalizzando il flusso di pazienti dalla diagnosi alla dimissione, senza compromettere i risultati clinici o il grado di soddisfazione del paziente[16,17-18,19].

www.matteozanelli.it

Era inoltre fondamentale ridurre l'ospedalizzazione trasferendo i pazienti in strutture riabilitative extra ospedaliere.

Il concetto di approccio multimodale al paziente chirurgico è stato introdotto verso l'inizio degli anni '90 dal Professor Henrik Kehlet, a Copenhagen. Egli sviluppò il concetto di "Fast Track", una metodologia che si focalizza sull'ottimizzazione delle caratteristiche cliniche in sinergia con miglioramenti logistici che consentono al paziente un ricovero veloce e secondariamente una riduzione dell'ospedalizzazione e della convalescenza.[20,21]

Kehlet, avendo un background in gastroenterologia chirurgica, si concentrò inizialmente sull'ottimizzazione dei ricoveri nei pazienti sottoposti a chirurgia addominale, ma presto generò protocolli "Fast Track" in diverse specialità chirurgiche, nonché specialità anestesiologiche e mediche. Le aree di ricerca includevano fisiopatologia chirurgica e molti aspetti di anestesia e chirurgia nel più ampio senso del termine, al fine di mediare e di ridurre la risposta allo stress chirurgico associato a tutti i tipi di intervento.

Consapevole dell'importanza della gestione perioperatoria come momento chiave per migliorare i risultati della chirurgia, Kehlet cominciò a interrogarsi sulla validità dei dogmi della tradizione.

Egli concentrò la sua attenzione sull'analisi dei fattori di rischio perioperatori (*Tabella 1*), sulla risposta metabolica alla chirurgia, sulla fisiopatologia della genesi del dolore postoperatorio e notò come le procedure perioperatorie tradizionali non fossero adeguate a prevenire e ottimizzare tutti questi aspetti. Kehlet sottolineò come, nonostante i recenti progressi in ambito anestesiologico e chirurgico, la chirurgia maggiore fosse ancora gravata da complicanze cardiache, polmonari, ematologiche ed infettive. Il chirurgo danese identificò come principale responsabile di questo

www.matteozanelli.it

andamento l'approccio unimodale della gestione tradizionale, non basata su evidenze scientifiche.

Per ottenere un concreto miglioramento del decorso postoperatorio era necessario focalizzarsi sulla patogenesi delle comuni complicanze (*Tabella 2*), la cui maggiore incidenza si riscontra nelle prime giornate postoperatorie.

Kehlet propose così, nel 1997, un innovativo programma di gestione perioperatoria (dal periodo preoperatorio alla terza-quarta giornata postoperatoria) del paziente candidato a chirurgia colorettale che chiamò "Multimodal Rehabilitation Programme".[22] Una collaborazione multidisciplinare tra anestesista, chirurgo ed infermiere professionale dedicato era dunque fondamentale per il successo di questo nuovo approccio multimodale. Nel 1999, Kehlet e Mogensen pubblicarono i primi risultati ottenuti dall'applicazione di questo programma: un'ospedalizzazione mediana di soli due giorni dopo un intervento di resezione colica. Trascorsero pochi anni dalla diffusione di questo innovativo approccio multimodale in altre realtà chirurgiche e risultati simili vennero pubblicati negli Stati Uniti.[23,24]

Nel 1992 uno studio pilota dell' Ospedale Danese Hvidovre in pazienti sottoposti a PTA indicò che una revisione del trattamento del dolore verso analgesie bilanciate multimodali, una mobilizzazione intensiva e una revisione critica delle tradizioni, poteva ridurre la convalescenza e la degenza. Da questo lavoro pionieristico conseguirono molte pubblicazioni su diverse modalità per ridurre la risposta allo stress chirurgico, ridurre la convalescenza e migliorare l'esito dei pazienti e, già nel 1994, nacque l'idea di una chirurgia "senza dolore e senza rischi" [25,26].

Nel 2001 Fearon and Ljungqvist fondarono l'Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Study Group, una collaborazione tra Università e Dipartimenti specializzati di

www.matteozanelli.it

chirurgia di cinque Paesi del Nord Europa (Scozia, Svezia, Danimarca, Norvegia e Paesi Bassi). L'obiettivo era quello di sviluppare e uniformare il protocollo introdotto da Kehlet e collaboratori, in modo tale da rendere il più omogeneo possibile il programma.

Il gruppo impiegò circa un anno per analizzare la letteratura e aggiornare il protocollo precedentemente usato da Kehlet. Durante l'analisi dei protocolli perioperatori in uso nelle diverse divisioni chirurgiche, risultò evidente che venivano utilizzate procedure differenti e che ciascun reparto di chirurgia applicava al massimo, il 30-40% di quanto veniva definito in letteratura come *best practice*.[27]

In considerazione dell'importante differenza tra il protocollo "ottimale" in base alle indicazioni della letteratura più recente, e i vari protocolli in uso a seconda della tradizione locale, il Gruppo decise di raccogliere evidenze dai più autorevoli studi clinici controllati randomizzati, review sistematiche[28] e metanalisi[29,30] per supportare ogni singola procedura adottata. Un elemento fondamentale nello sviluppo del protocollo fu la compilazione di un database estremamente dettagliato contenente tutti i dati demografici dei pazienti e le specifiche delle procedure.

Il continuo sviluppo di nuove tecniche e la condivisione delle differenti realtà dei vari gruppi, riguardo alle fasi di implementazione del protocollo, ricoprì inoltre un ruolo fondamentale nell'analisi della transizione tra pratiche tradizionali e il nuovo approccio standardizzato.[31,32] Tutto questo permise di uniformare le pratiche fino ad ottenere dati statisticamente coerenti ed attendibili, che resero possibile la codifica di raccomandazioni da parte del comitato dell'Evidence Based Medicine, che avvenne nel 2005 [33] per le resezioni coliche e nel 2009 [34] per la chirurgia rettale.

www.matteozanelli.it

Recentemente il gruppo si è espanso includendo gli ospedali inglesi di Nottingham e le prestigiose istituzioni del St. Mark's Hospital di Londra e dell'ospedale Charitè di Berlino.

Visto l'interesse crescente a livello internazionale, il Gruppo ha deciso di intraprendere l'organizzazione di sessioni di formazione internazionali. Allo stesso tempo, il progetto consiste nell'estendere l'adozione del protocollo al maggior numero di divisioni chirurgiche, fissando norme per l'audit e la ricerca clinica. La diffusione della *"best practice"* servirà anche per aiutare a formare reti di ricerca clinica che possono ulteriormente migliorare la cura dei numerosi pazienti che ogni anno vengono sottoposti a chirurgia.

www.matteozanelli.it

Tabella 1. Fattori di rischio perioperatori o risposte fisiopatologiche al trauma chirurgico che vanno evitate o riconoscite e trattate tempestivamente al fine di ridurre la morbidità postoperatoria.

FACTORS	EFFECTS ON OUTCOME	TREATMENT
Pre-operative		
Concomitant diseases	Increases overall morbidity	Preop. assesment and optimization of organ function
Malnutrition	Increases infective complication, delays recovery	Preop. Nutrition
Alcohol abuse	Increases overall morbidity	Preop. abstinence
Intra-operative		
Surgical stress	Increases organ demand, leads to catabolism, immunosuppression and organ dysfunction	Minimally invasive surgery, neural block, pain relief, pharmacological interventions
Blood trasfusion	Increases infectious complications and risk of cancer recurrence	Avoid unnecessary use of blood
Heat loss	Increases surgical stress responses during rewarming phase	Reduce heat loss or use external heating
Post-operative		
Pain	Impairs organ function and delays mobilization and overall recovery	Effective, dynamic pain relief with multimodal pain therapy
Immunosuppression	Increases infective complications and cancer recurrence	Stress reduction, immunomodulation, avoid blood transfusion
Nausea/Ileus	Delays recovery and early oral nutrition, enhances catabolism	Pain relief using neural block and NSAID, tecluse? use of opioid, pharmacological intervention
Hypoxaemia	Increases risk of cardiac, cerebral and wound complications (infection/healing)	Oxygen administration, mobilization, stress reduction, avoid sleep desturbances
Sleep disturbances	May increase post-operative hypoxaemia, fatigue and enhance stress	Stress reduction, pain relief, reduce use of opioid, reduce noise and night time intervention
Catabolism/muscle loss	Increases all-over morbidity and fatigue, delays recovery	Stress reduction, pain relief, active rehabilitation, early oral nutrition
Immobilization	Increases risk of thromboembolic and pulmonary complications, increase fatigue, hypoxaemia and loss of muscle	Pain relief, active rehabilitation
Drains/nasogastric tubes	Delays recovery, may increase infectious complications	Avoid unnecessary use, revise perioperative care programme

www.matteozanelli.it

Tabella 2. Complicanze postoperatorie, patogenesi e prevenzione.

COMPLICATION	PATHOGENIC FACTORS	INTERVENTIONS
Cardiac	Cardiac stimulation, hypoxaemia, fluid disturbances	Stress reduction (minimally invasive surgery, neural block, pain relief), oxygen administration, avoid heat loss and fluid overloading
Pulmonary	Impaired pulmonary and diaphragma-tic function, pain, immobilization, fluid desturbance	Stress reduction (minimally invasive surgery, neural block, pain relief, physiotherapy), avoid supine position and fluid overloading
Thromboemolism	Altered coagulatory/fibrinolytic balance, immobilization	Antithrombotic prophylaxis, stress reduction, mobilization
Cerebral dysfunction	Surgical stress, hypoxaemia, psycho-affective drugs, withdrawal syndromes	Stress reduction, oxygen administration, mobilization, avoid unnecessary opioid, psychoaffective drugs
Infection	Contamination, immunosuppression, hypoxaemia	Avoid contamination, use antibiotic prophy-laxis, immunosupportive therapy, nutrition, oxigen administration, mobilization, remove catheters and drai as soon as possible
Nausea and gastro-intestinal dysfunction	Afferent stimulation, anaesthetics and opioid analgesics	Stress reduction, avoid unnecessary opioid, use antiemetics
Impaired wound healing	Malnutrition, catabolism, hypoxaemia, infection	Minimally invasive surgery, oxygen administration, mobilization, avoid infection, provide pre and post-operative nutrition
Fatigue, reduced functional capacity and convalescence	Loss of muscle and function, immobi-lization and impaired cardiovascular adaptation to exercise, malnutrition	Stress reduction, early oral nutrition and mobilization

www.matteozanelli.it

4. RAZIONALE DI ENHANCED MEDICAL CARE E "Fast Track" RECOVERY

Il protocollo "Fast Track" per la protesica di anca e di ginocchio mira a dare ai pazienti il miglior trattamento disponibile in ogni fase del percorso chirurgico, essendo una entità dinamica. La metodologia "Fast Track" combina elementi di "evidence based medicine" dai chiari risvolti pratici e clinici con un'ottimizzazione organizzativa, determinando una revisione delle pratiche tradizionali ottenendo un percorso semplificato dal ricovero fino alla dimissione e oltre. [35, 36]

Il razionale che guida lo sviluppo e la realizzazione del progetto "Fast Track" è quello di sviluppare una migliore gestione medica ("Enhanced Medical Care"). Ogni gesto e terapia hanno fondamenta evidence-based e ampio riscontro in letteratura, andando quindi verso un cambio delle abitudini e tradizioni non basate sulla scientificità.[37]

L'Enhanced Medical Care intesa come "Fast Track" è stata introdotta Kehlet nel 1997 con un innovativo programma di gestione perioperatoria del paziente candidato a chirurgia colorettale che chiamò "Multimodal Rehabilitation Programme". Una collaborazione multidisciplinare tra anestesista, chirurgo ed infermiere professionale dedicato era dunque fondamentale per il successo di questo nuovo approccio multimodale.

Ulteriori studi vennero messi a punto e progressivamente migliorati a partire dal 2001 dall' Enhanced Recovery After Surgery Study Group (ERAS),[38] una collaborazione tra Università e Dipartimenti specializzati di chirurgia di cinque Paesi del Nord Europa (Scozia, Svezia, Danimarca, Norvegia e Paesi Bassi). L'obiettivo era quello di

www.matteozanelli.it

sviluppare e uniformare il protocollo "Fast Track" introdotto da Kehlet e collaboratori, in modo tale da rendere il più omogeneo possibile il programma. Il progetto consiste inoltre nell'estendere l'adozione del protocollo al maggior numero di divisioni chirurgiche, fissando norme per l'audit e la ricerca clinica.

Obiettivo fondamentale del "Fast Track" è quello di ridurre la morbidità, la mortalità e la convalescenza tramite il raggiungimento precoce di pietre miliari funzionali ("functional milestones"). La scrupolosa determinazione di criteri clinici e funzionali di dimissione ("*discharge criteria"*) concede una ridotta ospedalizzazione ed elevata soddisfazione del paziente senza aumentare il profilo di rischio di complicanze postoperatorie.[39] Ciò è possibile, sia attraverso adeguate cure perioperatorie con sistemi multimodali ed efficiente uso delle risorse disponibili, sia conferendo al paziente un ruolo centrale.

Egli diventa attore protagonista del proprio recupero, non più osservatore passivo. Tale obiettivo è raggiungibile attraverso una corretta informazione e preparazione pre-operatoria del soggetto che inizia già 2 mesi prima dell'intervento attraverso la suddivisione in classi pre operatorie di tipo medico e fisioterapico.

E' inoltre utile istruire anche un familiare, poiché un ruolo domestico di "coach" può aiutare la gestione e il recupero funzionale del paziente stesso; il familiare, conosce le tappe del percorso e aiuta a gestire le tempistiche del recupero.[40] A questo viene fornito ampio materiale didattico che permette al paziente di comprendere i suoi obiettivi e non entrare in un percorso inaspettato ed incognito.

I risultati sono tradizionalmente misurati in base alla durata dell'ospedalizzazione, mortalità/morbidità, soddisfazione del paziente e, come parametro secondario, agli aspetti economici.[41, 42]

www.matteozanelli.it

Tutti i molteplici aspetti del percorso del paziente sono stati oggetto di bonifica dalle tradizioni, e tutti sono interconnessi e necessari per raggiungere gli obiettivi di un percorso "Fast Track": gestione del sanguinamento, del dolore, della ferita; mobilizzazione precoce[41] e miglioramento del recupero funzionale e della forza muscolare;[43] pianificazione della gestione dei fluidi e della nutrizione pre- e postoperatoria; aggiornamento dei criteri di dimissione funzionale e l'identificazione delle caratteristiche dei pazienti per anticipare ed ottimizzare eventuali problematiche.
In conclusione i risultati fino ad oggi pubblicati provvedono a fornire nuove importanti e sostanziali conoscenze cliniche e organizzative, con un alto grado di sicurezza (morbidità/mortalità) e soddisfazione del paziente.[44,45, 46]

www.matteozanelli.it

5. ASPETTI CLINICI

5.1 Strategie controllo sanguinamento

Le protesi totali di ginocchio e di anca rappresentano interventi chirurgici ortopedici maggiori che possono essere gravati da significative perdite ematiche e spesso necessitano di trasfusioni [47].

La perdita di sangue totale durante un intervento di protesizzazione è costituita dalla perdita di sangue visibile e dalla perdita di sangue occulto. La perdita di sangue visibile può essere stimata intraoperatoriamente misurando il volume di sangue da dispositivi di aspirazione e pesando le garze utilizzate imbibite di sangue. I fluidi di irrigazione e gli essudati possono influenzare l'accuratezza dei dati [48]. Le perdite di sangue occulte rappresentano circa il 40% della perdita di sangue totale e possono essere indagate mediante i valori dell'emoglobina (Hb) e le variazioni dell'ematocrito (HTC):

Perdita di sangue totale (TBL) = volume ematico [x HTC pre - HTC post]) [49] .

I fattori che contribuiscono al sanguinamento intraoperatorio sono le superfici ossee esposte, il trauma chirurgico ai tessuti e ai vasi sanguigni, la fibrinolisi, i farmaci anticoagulanti, le coagulopatie e le disfunzioni piastriniche[50] .

Il sanguinamento può provocare implicazioni cliniche quali dolore, gonfiore, ritardo nella riabilitazione, ritardo del recupero funzionale, rigidità, artrofibrosi, secrezioni prolungate della ferita, aumento del rischio di infezione e una maggiore probabilità di trasfusioni di sangue con le sue complicanze correlate.[51] In generale, il valore soglia dell'anemia che conduce ad una trasfusione è stato stabilito a 8 gr/dL, ma naturalmente dovrebbero essere considerati anche quadri clinici come sintomi cardiaci, palpitazioni, dispnea e affaticamento.

Il calo dei livelli medi di emoglobina riportati in letteratura dopo protesi totale di ginocchio (PTG) e protesi totale d'anca (PTA) è di circa 4,0 ± 1,5 gr / dL, mentre dopo revisione di PTG e PTA tale diminuzione è ancora più significativa con valori di circa

www.matteozanelli.it

5-6 gr/dL.[52,53] Questo è un aspetto da tenere in considerazione in particolar modo con pazienti che partono da livelli di emoglobina preoperatori basali non ottimali, rischiando maggiormente uno stato anemico con conseguente astenia marcata. Per questo è fondamentale trovare strategie di contenimento del sanguinamento del paziente nelle fasi pre, intra e postoperatoria.

Una trasfusione di sangue comporta rischi significativi di reazioni immunologiche, emolisi intravascolare, trasmissione di malattie, insufficienza renale, coagulopatia trasfusione-indotta e talvolta anche morte.[54,55] Sono state introdotte una grande varietà di tecniche per risparmiare sangue e per ridurre le trasfusioni allogeniche, incluse trasfusioni di sangue autologo, metodi di risparmio di sangue intra-operatorio, anestesia ipotensiva e l'uso di agenti antifibrinolitici. [56, 57]

La trasfusione autologa non è priva di rischi: i donatori autologhi tendono ad essere più anziani e "meno sani" e come tali hanno una maggiore probabilità di complicanze.[58, 59] La donazione autologa può portare ad una diminuzione dei livelli postoperatori di emoglobina, con conseguente necessità di trasfusione in pazienti che potrebbero non averne avuto bisogno se non avessero pre-donato, riducendo così il loro livello di emoglobina preoperatoria. [60]

Sono più a rischio di trasfusione pazienti con età avanzata, bassi valori di emoglobina o basso volume di RBC, sesso femminile, insufficienza renale, somministrazione preoperatoria di farmaci anti-piastrinici o anticoagulanti e co-morbidità cardiache. L'anemia preoperatoria è spesso presente nei pazienti sottoposti a PTG. [61]

Analizzando 31 variabili indipendenti in 644 PTG primarie unilaterali, Noticewala et al. hanno cercato di sviluppare un modello predittivo (90% sensibile e 52,5% specifico) per presupporre la necessità di una trasfusione di sangue allogenico postoperatoria. La loro

www.matteozanelli.it

analisi ha mostrato in particolare che l'età, la comorbilità correlata all'anemia, i livelli preoperatori di emoglobina e i tempi chirurgici sono predittori statisticamente significativi nella trasfusione di sangue postoperatorio.[62]

Il *vigor* postoperatorio è correlato al livello di ematocrito (HTC) e svolge un ruolo importante nella riabilitazione e nella qualità della vita dopo la chirurgia.[63, 64] I pazienti anemici che hanno ricevuto una trasfusione nell'immediato postoperatorio hanno mostrato risultati migliori, meno complicazioni e un migliore senso di benessere dopo PTG di quelli che hanno ricevuto una trasfusione ritardata.[65]

Diversi studi hanno riportato una maggiore probabilità di ricevere trasfusioni in pazienti sottoposti a chirurgia per problemi causati dall'artrite reumatoide (AR) rispetto a quelli per l'artrosi, ma questi risultati sono stati presumibilmente legati alla minore emoglobina preoperatoria nei soggetti con diagnosi di AR e per di più non statisticamente significativi.[66, 67]

L'obiettivo della moderna chirurgia protesica di ginocchio dovrebbe essere quello di cercare di ridurre le trasfusioni postoperatorie attraverso una triplice strategia. Innanzitutto il paziente deve essere ottimizzato prima dell'intervento per ottenere il miglior livello di emoglobina possibile prima dell'atto chirurgico; secondariamente il chirurgo deve porre attenzione durante l'intervento al potenziale sanguinamento e deve ridurre la perdita di sangue visibile. Infine una strategia di ottimizzazione della cura postoperatoria dovrebbe ridurre al minimo la perdita di sangue occulto.[68]

www.matteozanelli.it

5.1.A GESTIONE PREOPERATORIA

Nel preoperatorio si cerca di ottimizzare il livello di emoglobina anche attraverso l'utilizzo di eritropoietina e di terapia marziale quando necessario. Un esame del sangue preoperatorio di riferimento dovrebbe mostrare oltre che i livelli di emoglobina ed ematocrito, anche ferro e vitamine.

Secondo un recente studio condotto da Jans et al. circa il 13% dei pazienti sottoposti a protesica presentano anemia preoperatoria secondo i criteri WHO. Le possibili cause di anemia dovrebbero essere studiate e, se possibile, trattate prima della chirurgia. I pazienti con Hb <12 g/dl per le donne e Hb <13 g/dL per gli uomini dovrebbero effettuare uno screening per ulteriore check-up. In presenza di bassi livelli di anemia e ferro associati a disturbi gastro-intestinali, i soggetti dovrebbero essere esaminati e trattati per eliminare potenziali sindromi neoplastiche o ulcere attive. I pazienti che presentano anemia macrocitica dovrebbero essere sottoposti a screening per valutare i livelli di carenza di vitamina B e dovrebbero essere individuate e trattate eventuali co-morbidità. I pazienti con anemia microcitica dovrebbero essere sottoposti a screening per valutare la carenza di ferro. I pazienti con deplezione di ferro lieve dovrebbero avere controllata la funzione renale; dovrebbero invece essere esclusi i soggetti con malattia renale cronica. L'anemia da deplezione di ferro può essere trattata con eritropoietina (EPO), programma combinato con supplemento di ferro.[69] La dose di eritropoietina (EPO) deve essere correlata al livello di emoglobina e al tempo di trattamento potenziale prima della chirurgia.

Per ottimizzare i livelli di emoglobina dovrebbero essere fornite quattro unità di EPO se Hb <10g/dL e ridotte di una iniezione per g/dL di Hb fino a somministrare una sola unità se l'Hb ha valore di 13g/dL. Deve poi essere aggiunta terapia marziale 300mg al giorno o 500mg a settimana se endovena.[70]

www.matteozanelli.it

5.1.B GESTIONE INTRAOPERATORIA

A livello intraoperatorio vanno individuate e limitate le fonti di sanguinamento. Per ottenere ciò vi sono diverse tecniche su più fronti: a livello anestesiologico, farmacologico e chirurgico.

I) Tecniche anestesiologiche.

L'uso di anestesia regionale in chirurgia ortopedica ha mostrato una riduzione quantificabile della perdita di sangue rispetto all' anestesia generale.[71, 72, 73] Questo è stato collegato alle potenziali influenze dei farmaci anestetici sulla funzione piastrinica post-operatoria. L'aggiunta di un regime ipotensivo all'anestesia epidurale (HEA) ha portato a diminuire ulteriormente la perdita di sangue, migliorando contemporaneamente la perdita di sangue in corrispondenza delle superfici ossee per una migliore fissaggio dell'impianto, che riduce il tempo chirurgico.[74]

L'anestesia ipotensiva epidurale è una delle tecniche utilizzate per ridurre la perdita di sangue perioperatoria conseguendo un blocco epidurale almeno per quanto riguarda il livello T2 e stabilendo un blocco sufficientemente ampio e denso delle fibre cardio-acceleratorie della catena toracica del simpatico.[75] I pazienti tollerano l'uso di HEA piuttosto bene senza morbidità supplementare e con un tasso ridotto di trombosi venosa profonda postoperatoria. Un ulteriore vantaggio è il migliore effetto analgesico prodotto utilizzando un sistema controllato dal paziente di farmaci per il dolore postoperatorio

www.matteozanelli.it

attraverso un catetere epidurale a permanenza, evitando sanguinamento da ipertensione indotta dal dolore.

In uno studio prospettico randomizzato, Eroglu et al. hanno comparato l' anestesia epidurale ipotensiva (HEA) rispetto alla bupivicaina e all'anestesia endovenosa totale ipotensiva (HTIVA) con propofol e remifentanil sulla perdita di sangue in 40 pazienti (ASA I-III) sottoposti a primo impianto di protesi d'anca. Lo studio ha dimostrato una riduzione della perdita di sangue intra-operatoria e una percentuale minore di pazienti che hanno ricevuto sangue o trasfusione totale di globuli rossi, oltre che una media minore della pressione venosa centrale intra-operatoria nei pazienti trattati con HEA.

Un confronto tra HEA e l'anestesia spinale (SPA) da Niemi et al. su pazienti sottoposti ad un primo impianto di protesi totale d'anca ha documentato una ridotta perdita di sangue e un ridotto numero di unità trasfuse di emazie concentrate (UPC) nel gruppo HEA, nel quale il sistema di coagulazione è stato esaminato e ritenuto meglio conservato che nel gruppo SPA.[76]

A volte può essere necessario somministrare l'epinefrina per via endovenosa per mantenere la pressione sanguigna a un livello accettabile per l'ossigenazione dei tessuti (Sharrock 1993). L'anestesia epidurale ipotensiva con aggiunta di epinefrina è efficace per evitare l'uso del laccio emostatico nei pazienti con PTG senza effetti negativi sui valori di emoglobina perioperatoria, come documentato da Kiss et al.[77]

L'anestesia e la chirurgia possono provocare ipotermia peri-operatoria. Una lieve ipotermia peri-operatoria aumenta l'incidenza di morbidità miocardica, riduce la resistenza alle infezioni della ferita chirurgica, provoca coagulopatia derivante da inibizione piastrinica e prolunga sia il recupero post-anestetico sia il ricovero ospedaliero. Perdite di sangue postoperatorie hanno dimostrato essere

www.matteozanelli.it

significativamente maggiori nei pazienti ipotermici.[78] E' pertanto raccomandato che, durante la chirurgia ortopedica, i pazienti siano tenuti in normotermica con fluidi riscaldati, coperte riscaldate e un flusso d'aria calda attraverso dispositivi gonfiabili sul corpo del paziente. Nuove tecnologie come una doppia coperta riscaldata (la cosiddetto "Hot Dog" sheet) possono mantenere i pazienti normotermici senza bisogno di un aumento generale della temperatura ambiente.

II) Tecniche Farmacologiche

1) Acido Tranexamico.

La perdita di sangue stimata per artroprotesi varia da 800mL a 1800 mL, per lo contestuale all'intervento chirurgico: per ridurre la fibrinolisi e la perdita di sangue totale, possono essere usati farmaci con proprietà antifibrinolitiche come l'Acido Tranexamico (TXA). Questo è stato molto testato e studiato nella chirurgia ortopedica e in particolare dopo PTG. [79,80,81] Fisiologicamente, aumenti delle concetrazioni plasmatiche dei fattori di coagulazione, una ridotta concentrazione di inibitori della coagulazione, una maggiore attività piastrinica e il rilascio endovascolare di catecolamine e serotonina contribuiscono all'emostasi. Il sistema fibrinolitico viene attivato quando il tessuto colpito da un trauma rilascia l'attivatore tissutale del plasminogeno (t-PA); la trombina attiva la fibrinolisi innescando il rilascio di t-PA dalle cellule endoteliali vascolari. Lo stress chirurgico aumenta il rilascio della plasmina nel sito del danno vascolare e, in chirurgia ortopedica, l'uso del tourniquet incrementa ulteriormente l'attività fibrinolitica; questo può contribuire alla perdita di sangue dopo artroprotesi, anche se dopo l'intervento, il sistema fibrinolitico si arresta, in conseguenza

www.matteozanelli.it

di aumentato rilascio dell'inibitore dell'attivatore del plasminogeno che inattiva t-PA. L'acido tranexamico, in quanto inibitore sintetico della fibrinolisi, blocca competitivamente un sito-lisina di legame del plasminogeno: i complessi di acido tranexamico vengono spostati dalla superficie della fibrina e la lisi è ritardata (Dahuja et al. 2014). A concentrazioni più elevate, il TXA agisce anche come un inibitore non competitivo della plasmina (Fig.1).

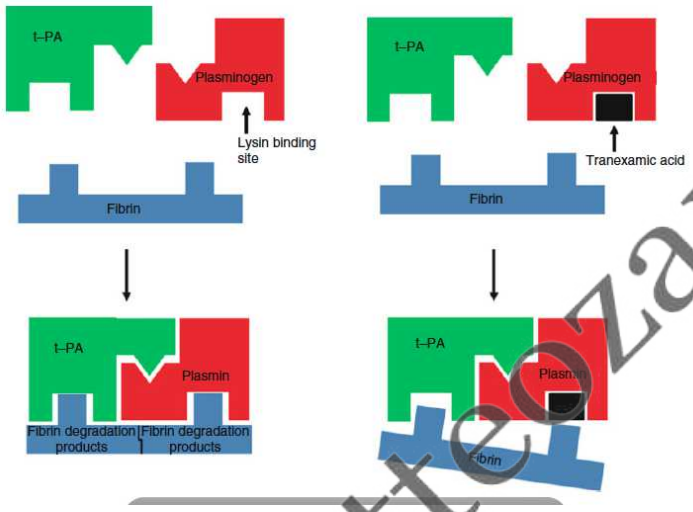


Fig.1: l'acido tranexamico riduce la fibrinolisi e il sanguinamneto grazie a proprietà antifibrinolitiche. Si è dimostrato che il TXA inibisce la fibrinolisi bloccando competitivamente il sito di legame della lisina del plasminogeno.

Precedenti studi hanno stabilito le concentrazioni plasmatiche terapeutiche di acido tranexamico a 10 ng/ml per via endovenosa (Tanaka N et al. 2001) e la necessità di una riduzione dell'80% nell'attività dell'attivatore del plasminogeno per la soppressione della fibrinolisi nei tessuti: una dose endovenosa di acido tranexamico di 10 mg/kg mantiene tale concentrazione plasmatica solo per 3 ore.[82]

www.matteozanelli.it

In uno studio di revisione di Wind et al. è stata osservata una diminuzione statisticamente significativa nella trasfusione di sangue in pazienti in trattamento TXA tramite infusione endovenosa (P = 0.001) e in applicazione topica di TXA (P = 0,019) rispetto al gruppo di controllo. Mentre l'uso di TXA sia sistemico che topico riduce la perdita di sangue dopo PTG, l'effetto di entrambi i trattamenti è influenzato dalle dosi e dal tempo di somministrazione.[83]

Altri studi hanno confrontato due diversi regimi, monodose e split-dose (prima e durante l'intervento chirurgico), trovando quest'ultimo essere più efficace anche se la quantità totale di TXA utilizzato fosse la stessa.

Una revisione di RCT di Kim del 2013, evidenzia che sia la somministrazione topica che sistemica di TXA ha ridotto la perdita di sangue dopo PTG, ma gli effetti della riduzione sono risultati variabili a seconda della somministazione.

Come per la somministrazione topica di TXA, Wong et al. hanno trovato che solo una forte concentrazione riduce il tasso di trasfusione, non basse concentrazioni.[84]

Indipendentemente dal dosaggio, dai tempi e dalla via di somministrazione, diversi studi non hanno riportato alcun aumento dell'incidenza di trombosi venosa profonda (TVP) o embolia polmonare.[85] In uno studio retrospettivo si oltre 1000 pazienti Whiting et al. hanno provato che l'uso di TXA non è associato a tali complicazioni a 30 giorni postoperatori anche in pazienti con comorbidità cardiologica importante (ASA III-IV).[86]

Nello studio di Maniar et al. sono state valutate la perdita di sangue nel drenaggio e la perdita di sangue totale, tra cinque regimi di somministrazione di acido tranexamico (quattro per via endovenosa e una applicazione locale) e un gruppo di controllo (senza acido tranexamico).[87] Un regime con singola dose di acido tranexamico non può essere raccomandato come il regime più efficace; un regime di due dosi, con una dose

www.matteozanelli.it

preoperatoria e una intraoperatoria è il regime minimo necessario per ridurre efficacemente la perdita di sangue nel drenaggio e la perdita di sangue totale. Sulla base dei risultati ottenuti, l'autore conclude di utilizzare un regime di tre dosi, con la dose intraoperatoria come applicazione locale, sebbene lo studio di questo nuovo regime sia ancora in corso.

Nello studio prospettico di Dahuja del 2014, i dati hanno mostrato che l'acido tranexamico non induce l'attivazione piastrinica così come la conta piastrinica è risultata simile nei gruppi di studio analizzati in fase postoperatoria; nessun effetto avverso come nausea, vomito o ipersensibilità è stato trovato. Un regime di dosaggio di 15 mg/kg ogni 8 ore per 24 h sembrerebbe appropriato così come è stato notato che la somministrazione di più TXA non è accompagnata da un'ulteriore riduzione della perdita di sangue.

In uno studio di Aglietti e Baldini del 2000 si è valutata l'attivazione della coagulazione e l'attività antifibrinolitica negli interventi di PTG, mostrando un incremento esponenziale dei didimeri nel pre-intra-post operatorio e a 12 ore dall'intervento, sia con il laccio emostatico che senza. Per ridurre l'iperfibrinolisi tipica del postoperatorio e delle prime giornate postintervento si sono valutati i regimi di somministrazione della molecola di TXA a livello pre-intra e postoperatorio.

www.matteozanelli.it

III) Emostasi diretta

IIIa) Emostasi Meccanica. Se esiste un blocco meccanico che è più forte della pressione sanguigna locale del vaso il risultato sarà emostasi locale. Pressione diretta, clip, suture, bendaggi e cera d'osso sono tutti i mezzi di emostasi meccanica. Per

quanto riguarda la cera d'osso, l'emostasi può essere ottenuta utilizzando la cera d'osso classica Wax ® (Ethicon, Johnson & Johnson, Somerville, NJ, USA) oppure Ostene ® (BaxterHealthcare Corporation, Fremont, CA, USA) , è biocompatibile, non interferisce con la guarigione ossea né aumenta i tassi di infezione e non porta a infiammazione. Questi tipi di dispositivi meccanici possono essere utilizzati per coprire i fori intorno al femore e alla tibia e le aree scoperte intorno agli impianti se presenti.

IIIb) Emostasi Chimica. L'emostasi chimica può essere realizzata con l'utilizzo di vasocostrittori (infiltrazione di anestetico locale: Ropivacaina + Adrenalina + Clonidina) o con Emostati topici assorbibili che hanno come bersaglio la trombina, come Floseal (Baxter, ... US) (Fig.2), sigillanti a base di fibrina quali Quixil o a base di fibrinogeno quali Evicel. Non sono presenti molti studi in materia ortopedica.

Fig.2 esempio di utilizzo di prodotti emostatici a base di trombina

www.matteozanelli.it

In uno studio retrospettivo si dimostra che esiste un trend a favore della matrice emostatica per quanto riguarda il calo dell'emoglobina e il sangue nel drenaggio, ma non sono dati significativi per quanto riguarda l'incidenza di trasfusioni.[88] Per quanto riguarda l'utilizzo dei sigillanti a base di fibrina, che prevengono lo stravaso tissutale sopprimendo l'eccesso di fibrinolisi, esiste qualche dato da metanalisi, in cui si conferma una ridotta perdita ematica in drenaggio e perdita ematica totale, ma non ci sono dati significativi sulla necessità di trasfusione.[89]

Prodotti a base di collagene, come spugne di gelatina, matrici di gelatina e collagene microfibrillare, stimolano la via intrinseca della cascata della coagulazione. Composti a base vegetale utilizzano cellulosa per attivare la via intrinseca e facilitare l'emostasi.

La trombina converte il fibrinogeno in fibrina ed è spesso usata in combinazione con altri agenti topici. Il plasma spray ricco di piastrine (PRP) e sigillanti a base di fibrina sono agenti emostatici applicati localmente ed hanno dimostrato effetti benefici, tra cui ridurre le perdite ematiche.[90, 91]

I sigillanti a base di fibrina raggiungono i loro effetti emostatici locali riproducendo l'ultimo passaggio della cascata coagulativa, facilitando così la formazione di un coagulo di fibrina stabile e successiva emostasi.[92]

Everts et al. hanno valutato l'efficacia del gel piastrinico autologo e del sigillante di fibrina in PTG unilaterali. I pazienti del gruppo di studio hanno presentato un livello postoperatorio più alto di emoglobina, una diminuzione della necessità di trasfusioni allogeniche, una degenza ospedaliera più breve e una significativa minore incidenza di secrezioni dalle ferite e di disturbi di guarigione rispetto ai pazienti di controllo.[93]

In uno studio prospettico randomizzato su pazienti sottoposti a PTG, Notarnicola et al. hanno confrontato due gruppi di pazienti trattati con diversi dosaggi di fibrina (5 ml e

www.matteozanelli.it

10 ml) e un gruppo di controllo. I due gruppi di studio hanno ottenuto una minor diminuzione del livello di emoglobina postoperatoria e una minore necessità di trasfusione di sangue rispetto al gruppo di controllo. Entrambi i dosaggi hanno portato ad un risultato analogo, da qui l'ipotesi di riservare il dosaggio più alto per i pazienti a più alto rischio di sanguinamento, al fine di una riduzione dei costi.[94]

Diversi studi hanno riportato un miglior recupero funzionale, un migliore ROM e meno casi di artrofibrosi in pazienti trattati con sigillanti fibrina durante PTG.

Kluba et al. giudicano che l'applicazione di una bassa dose di sigillante di fibrina (2 ml) non ha portato ad alcuna differenza statisticamente significativa tra i pazienti trattati e quelli del gruppo di controllo considerando la perdita di emoglobina postoperatoria, la durata del ricovero ospedaliero o la quantità di trasfusione di sangue. Mentre è stato riscontrato nel gruppo trattato (P = 0,026) una significativa riduzione di perdita di fluidi nel postoperatorio.

IV) Tecniche Chirurgiche

1) Infiltrazioni intraoperatorie.

Local infiltation analgesia (LIA). Argomento trattato nel Capitolo sulle strategie di controllo del dolore.

2) Pratica chirurgica.

Tale aspetto è essenziale al fine di ridurre il sanguinamento intra-operatorio. I passaggi chirurgici da tenere in considerazione per ridurre al minimo il sanguinamento nelle PTG sono: coagulazione delle arterie genicolate mediali durante l'accesso; coagulazione

www.matteozanelli.it

dell'inserzione femorale del Legamento Crociato Posteriore durante la resezione del legamento stesso; coagulazione dell'arteria genicolata inferiore-laterale durante la resezione meniscale. La sinoviectomia a livello della borsa sovrarotulea e dei recessi patellofemorali coinvolge inevitabilmente un certo numero di piccoli vasi che devono essere accuratamente coagulati. Diversi studi hanno dimostrato che tappare il foro femorale utilizzato per la guida endomidollare con osso autologo o cemento riduce significativamente la perdita di sangue totale.[95,96,97] Inoltre anche l'utilizzo della cementazione riduce il sanguinamento osseo.[98]

3) Tourniquet.

Il tourniquet (TQ) è ampiamente utilizzato negli interventi di artroplastica totale di ginocchio al fine di ottenere una migliore visualizzazione delle strutture, un ridotto sanguinamento intraoperatorio e una cementazione migliore. Tuttavia esisto rare complicazioni descritte con l'uso del laccio, come ustioni cutanee e dei tessuti molli, danni muscolari, lesioni dei vasi calcificati, aumento del gonfiore e della rigidità delle articolazioni, lesioni e transitorie paralisi nervose. Vi è inoltre un dibattito in corso in merito all'applicazione del laccio emostatico e lo sviluppo di trombosi venosa profonda (TVP) negli interventi di PTG in seguito ad uno stato ipercoagulativo. [99, 100, 101, 102]

Una revisione sistematica e una meta-analisi di studi randomizzati e controllati effettuati da Alcelik (2012), ha riportato che l'uso del tourniquet durante PTG non riduce in modo significativo la durata dell'intervento né riduce il sanguinamento postoperatorio; tuttavia riduce il sanguinamento intra-operatorio.[103]

Tai et al (2011) hanno valutato la perdita di sangue totale e intraoperatoria che è risultata più alta quando veniva utilizzata chirurgia senza TQ, forse a causa di un tempo

www.matteozanelli.it

chirurgico prolungato.[104] I dati invece finali sulle perdite di sangue calcolate e postoperatorie sono stati favorevoli nella chirurgia senza TQ. In conclusione, gli autori evidenziano che l'uso del TQ senza accorgimenti non sembra idoneo per ridurre efficacemente la perdita di sangue totale. [105, 106]

In un'altra recente metanalisi (2013), Parvizi ha riportato che l'uso del TQ porta ad una significativa riduzione della perdita di sangue quindi conclude che l'uso di routine del TQ è giustificabile come buona pratica chirurgica e che non aumenta il rischio tromboembolico.[107]

La recente metanalisi di Zhang et al. ha calcolato un'identica perdita di sangue postoperatoria, lo stesso quantitativo di perdita di sangue calcolata, e lo stesso numero di trasfusioni di sangue, indipendentemente dall'uso o meno del TQ.[108]

E' da notare che l'utilizzo del TQ sia associato ad un aumento della reazione iperfibrinolitica (Aglietti 1998) tipica della chirurgia degli arti superiori e inferiori e che gli studi sopracitati non facevano utilizzo di protocolli comprendenti l'acido tranexamico.

Per quanto riguarda il recupero funzionale sembra che vi sia una migliore flessione nel primo periodo in pazienti senza tourniquet, ma non è stata indicata nessuna differenza a lungo termine.

Una questione controversa rimane tuttavia legata ai tempi di rilascio del tourniquet. Secondo alcuni autori il rilascio del laccio intraoperatorio è correlato ad una maggiore perdita di sangue, ad un intervento chirurgico più prolungato e ad una richiesta maggiore di trasfusioni rispetto al rilascio del laccio in fase postoperatoria. Quest'ultimo è però gravato da un maggior numero di casi che richiedono il ritorno in sala operatoria per gestire un sanguinamento importante.[109]

www.matteozanelli.it

Alla luce dei dati presenti in letteratura abbiamo iniziato una gestione del tourniquet modificata per ottenere solo vantaggi dal suo utilizzo. La pressione viene mantenuta a 250mmHg (se non sufficiente max 270 mmHg) e fino al completamento dei tagli ossei principali. Questo corrisponde ai primi 20-25' dell'intervento in cui si evitano perdite che deriverebbero da un suo non utilizzo. Il TQ viene rilasciato iniziando l'emostasi della camera posteriore in flessione con laminar spreader in situ (Fig. 3)

Fig.3: emostasi della camera posteriore

L'emostasi viene completata in estensione dove si coagulano anche i vasi sinoviali sovrarotulei, capsulari mediali e genicolari infero-laterali. L'arto viene esanguinato nuovamente "per caduta" e rigonfiato il TQ per le fasi finali inclusa la cementazione (ulteriore beneficio del campo esangue). Infine, a cementazione ed infiltrazioni pericapsulari avvenute, si rimuove ulteriormente il TQ e si completa l'emostasi che, in genere non è piu' necessaria. Questo approccio permette di contenere il sanguinamento postoperatorio in modo similare al non utilizzo di TQ ma in compenso risparmia la quota di perdite ematiche durante le fasi operatorie e rende il campo piu' visibile e più esangue per la corretta cementazione.[110, 111]

www.matteozanelli.it

4) Evitare il canale femorale (Fig.4).

Una notevole quantità di perdita ematiche sembra derivare dal canale femorale (range: 145-396 mL). Parte di questa perdita di sangue e il successivo ematoma può essere controllato, ma non eliminato, tappando il canale femorale (Raut 1993 Kumar 2000). Esistono però dati controversi a riguardo.

Diversi studi hanno dimostrato che si osserva meno perdita di sangue quando vengono utilizzati strumenti guida extramidollari o paziente-specifici (PSI) .[112] Altri studi, tuttavia, non hanno potuto confermare tali constatazioni.[113, 114, 115] La differenza di queste osservazioni può essere probabilmente collegata a differenze nella tecnica chirurgica. Nella valutazione della perdita di sangue sia visibile che occulta farà la differenza l'uso del laccio emostatico, le guide di taglio tibiale/femorale extra-midollari e la chiusura efficace del foro femorale con osso corticale.[116]

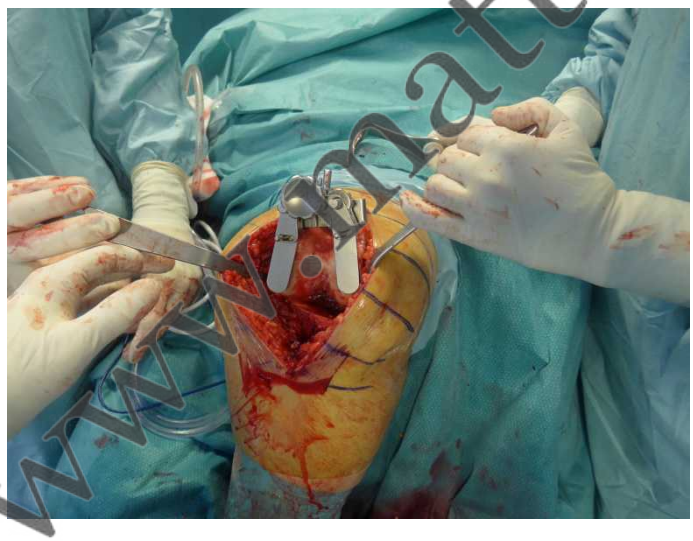


Fig.4 approccio mini-invasivo senza violare il canale intramidollare femorale

www.matteozanelli.it

5) Drenaggio chirurgico.

L'uso del drenaggio articolare e l'eventuale reinfusione di sangue postoperatorio è sempre stato applicato negli interventi di chirurgia maggiore negli ultimi decenni. In accordo con un'analisi di un sondaggio su 434 membri della "American Association of Hip and Knee Surgeons", il 62% utilizza sempre un drenaggio di scarico in fase postoperatoria dopo PTG, il 24% ha riferito di non drenare il ginocchio, l'8% lo utilizza raramente e il 4% ne fa uso occasionalmente; circa la metà degli intervistati ha utilizzato drenaggi con reinfusione.[117] In letteratura sono stati riportati vari metodi di drenaggio, ma non è stato raggiunto nessun consenso. È stato riportato che il drenaggio riduce la formazione di ematoma postoperatorio,[118] fornisce un risultato migliore della ferita chirurgica ed è associato ad un minore dolore postoperatorio, gonfiore e incidenza delle infezioni.[119] È stato anche dimostrato che l'uso di drenaggio è stato associato ad un'area più piccola di ecchimosi e un volume più piccolo di ematoma misurato.[120] Per quanto riguarda il verificarsi di infezioni, una recente metanalisi ha mostrato una minore incidenza di infezione nel gruppo provvisto di drenaggio (0,5% contro 1,2% nel gruppo non drenaggio), ma i dati raccolti negli ultimi anni non hanno dimostrato alcuna differenza significativa.[121] E' comunque noto che la persistenza di drenaggio oltre le 24 ore si associa ad un aumentato rischio infettivo.

Poiché l'uso del drenaggio articolare riduce il gonfiore postoperatorio, è stato ipotizzato che possa ridurre il rischio di tromboembolismo, ma diversi studi che hanno confrontato l'incidenza di TVP tra i gruppi di drenaggio e di non drenaggio non hanno trovato alcuna differenza significativa.[122]

Secondo studi più recenti, utilizzare un drenaggio non solo sembra non avere benefici ma incrementa la perdita di sangue, risultando in una maggiore diminuzione dei valori

www.matteozanelli.it

di emoglobina, una maggiore necessità di trasfusioni di sangue e conseguente ospedalizzazione allungata.[123, 124] Anche il trattamento riabilitativo che ne consegue risulta rallentato, a causa della permanenza del drenaggio più a lungo nell'articolazione; questo è importante da sottolineare nell'ambito della metodologia "Fast Track" in cui si cerca di promuovere il recupero funzionale fin da poche ore dopo l'intervento. Un altro problema che è stato sollevato è il periodo di tempo che il drenaggio dovrebbe essere mantenuto. Poiché la maggior parte della perdita di sangue si verifica durante le prime ore postoperatorie (37% in 2h e 55% in 4h), la strategia di non applicare il drenaggio dovrebbe fornire un effetto di tamponamento iniziale dopo chirurgia riducendo la quantità di sangue perso mentre di contro, una applicazione e rimozione ritardata dovrebbe limitare la formazione di ematomi.

E' possibile anche mantenere un drenaggio in situ e clamparlo periodicamente. Alcuni studi dimostrano che l'uso di clampaggio per 4 ore o più è associata ad una minore necessità di trasfusioni per persona.[125, 126] Questi dati sono in contrasto con un altro studio in cui non è stata osservata nessuna differenza nella perdita totale di sangue e nel range di movimento (ROM) tra clampaggio intermittente con adrenalina intraarticolare attraverso il tubo di scarico e drenaggio senza clampaggio; tuttavia è da notare che Jung e colleghi hanno rilevato che il drenaggio intermittente è stato associato ad un più alto tasso di secrezioni della ferita. Un'ulteriore contro all'utilizzo del drenaggio per tempi più o meno lunghi è da riferirsi alla quantità di costo per la struttura sanitaria che ne fa uso, in aggiunta ad una procedura, quale quella protesica, già costosa.[127]

www.matteozanelli.it

5.1.C GESTIONE POSTOPERATORIA

A livello postoperatorio infine abbiamo diverse strategie per ottimizzare la riduzione del sanguinamento.

1. *Posizionamento del ginocchio.*

Il posizionamento in flessione dell'arto operato in fase postoperatoria è stato proposto come metodo semplice e conveniente per ridurre il sanguinamento post operatorie e massimizzare i risultati del paziente [128, 129, 130] (Fig.5) . Minimizzare la perdita ematica migliora la fase riabilitativa per le seguenti ragioni :

- Il versamento articolare provoca l'inibizione del quadricipite a causa di una riduzione dell'attività afferente dei recettori intracapsulari, con conseguente debolezza quadricipitale;
- Il gonfiore può produrre un aumento nel peso dell'arto interessato sufficiente a richiedere più forza muscolare per svolgere attività di alzata a gamba tesa;
- Il gonfiore del ginocchio aumenta la tensione dei tessuti molli periarticolari, riducendo il ROM e ritardando la guarigione della ferita a causa di una ridotta tensione di ossigeno.[131]

Per quanto riguarda l'elevazione Ong e colleghi hanno valutato che tale posizionamento dell'arto non solo riduce la secrezione delle ferite, ma anche la perdita totale di emoglobina e hanno voluto determinare se l'estensione o la flessione del ginocchio associato o meno all'elevazione dell'anca, potesse influenzare questo meccanismo.[132] Gli autori hanno selezionato 60 pazienti sottoposti a PTG, assegnati in modo casuale a tre gruppi (ginocchio esteso appoggiato al letto, arti elevati a 35 gradi a livello dell'anca con il ginocchio flesso a 70 gradi per 6 ore dopo l'intervento, arti elevati a 35 gradi a

www.matteozanelli.it

livello dell'anca con il ginocchio esteso per 6 ore dopo l'intervento). È stato riscontrato che sia la flessione che l'estensione di ginocchio hanno ridotto la perdita di emoglobina del 25%: tuttavia è stata riportata una compromissione nell'ossigenazione dei tessuti con la flessione del ginocchio. In conclusione gli autori consigliano di elevare solo l'arto a 35 gradi dall'anca con il ginocchio esteso. Ma et al. hanno confrontato in maniera randomizzata 49 pazienti in due gruppi: un gruppo manteneva il ginocchio flesso a 70 gradi con la gamba elevata a 70 gradi a livello dell'anca e l'altro manteneva tutto l'arto in estensione e rilassato sul piano. [133] Essi non hanno trovato alcuna differenza significativa tra i due gruppi in perdita di sangue postoperatorio. È possibile che se l'angolo di flessione dell'anca è troppo ampio, la vena femorale viene ad essere così curvata da ostacolare il ritorno del sangue venoso. analogamente, con un angolo di flessione del ginocchio eccessivo, la vena poplitea viene anche in questo caso curvata in modo da ostacolare il ritorno venoso. D'altra parte, se il ginocchio viene mantenuto completamente esteso, la vena poplitea può essere in tensione, il che potrebbe ostacolare il ritorno venoso di sangue al cuore.

Nello studio di Li B del 2012, 110 pazienti sottoposti a PTG sono stati randomizzati in due gruppi: ginocchio flesso e ginocchio estenso, entrambi con elevazione di 30° all'anca. La perdita di sangue occulto (HBL) è risultata diminuita significativamente (55% della perdita di sangue calcolata) nei pazienti con il ginocchio flesso a 30 gradi.[134] Il tasso di gonfiore al ginocchio e la presenza di ecchimosi intorno all'arto operato sono stati significativamente più bassi nel gruppo con flessione del ginocchio ed hanno mostrato risultati statisticamente migliori nel recupero del ROM e nell'alzata a gamba tesa rispetto al gruppo con estensione. In una meta-analisi del 2013 di 7 articoli, Faldini e colleghi hanno concluso che un protocollo con flessione del ginocchio postoperatoria

www.matteozanelli.it

a 48-72 ore sembra essere efficace nel ridurre la perdita di sangue e nell'aumentare il ROM dopo PTG.[135] In uno studio del 2014 di Napier et al è stato riconosciuto che il periodo ideale in flessione durante il decorso postoperatorio di una PTG è da considerarsi intorno alle 6 ore; utilizzando un periodo di flessione maggiore all'anca, gli stessi autori hanno registrato un tasso relativamente più alto di neuropatie agli arti inferiori.[136] In conclusione, gli articoli valutati concordano sull'importanza dell'elevazione dell'arto associata a flessione del ginocchio nell'immediato periodo postoperatorio, e definiscono tale procedura come un fattore indipendente per ridurre il sanguinamento postoperatorio e ottimizzare il recupero funzionale del paziente.

2. *Bendaggio Robert-Jones (*MRJD).

È una bendaggio composto da strati di cotone e bende elastiche con maggior tensione distale che prossimale, con la funzione di promuovere il drenaggio venoso. Questo bendaggio è stato proposto per limitare l'edema degli arti, effusioni ed emartri. Tuttavia, un recente studio controllato randomizzato (RCT) confrontando tale applicazione con una medicazione tradizionale non ha mostrato differenze nei drenaggi, nell'ematocrito e nei dati di trasfusione tra i 2 gruppi (Pinsornsak 2012).

www.matteozanelli.it

Fig.5 posizionamento dell'arto operato post-op in elevazione con ginocchhio flesso a 70°

3. *Controllo del dolore.*

Quando il dolore post-operatorio non è adeguatamente controllato, lo stato di allerta del paziente si può tradurre in picchi ipertensivi. Questo stato cardiocircolatorio del paziente associato al dolore postintervento può provocare sanguinamento da parte di quei vasi che sono stati violati durante la procedura chirurgica e non completamente coagulati in seguito. A questo proposito, Guay ha valutato l'effetto del dolore sulla perdita di sangue perioperatoria nei pazienti sottoposti a sostituzione totale di ginocchio primaria. I dati provenienti da 60 pazienti sottoposti a PTG sono stati raccolti prospetticamente. E' stata cosi trovata una correlazione positiva significativa tra la perdita di sangue misurata e il consumo di morfina da 12 a 18 ore ($p = 0.006$) e tra la perdita di sangue calcolato, tra la pressione arteriosa media preoperatoria ($p = 0.01$) e il valore di emoglobina preoperatoria ($p = 0.02$).

www.matteozanelli.it

4. *Crioterapia avanzata.*

Essa associa una compressione meccanica ed un sistema meccanizzato idraulico per trasmettere il freddo in profondità.

Permette ridotte perdite ematiche grazie alla vasocostrizione indotta e alla compressione; inoltre determina riduzione della flogosi e del dolore che inficiano negativamente sulla perdita ematica stessa.

Tale terapia è effettuata per circa tre ore al giorno durante la degenza "Fast Track" (si rimandano i dettagli al capitolo 6 "Fisioterapia").

www.matteozanelli.it

5.2 Strategie controllo dolore

La corretta gestione del dolore postoperatorio è fondamentale nel fornire assistenza di qualità ai pazienti sottoposti a chirurgia ortopedica. Il risultato di una gestione del dolore soddisfacente influenza la degenza ospedaliera e il tempo di riacquisizione delle abilità funzionali del paziente.

Gli interventi di protesica di anca e ginocchio generano una notevole quantità di dolore postoperatorio, fattore peraltro di grande impatto in gran parte della popolazione anziana. Fino al 50% dei pazienti che si sottopongono ad artroplastica considerano il dolore importante subito dopo l'intervento chirurgico e segnalano che esso peggiora significativamente durante la riabilitazione. [137]

La gestione del dolore contribuisce significativamente alla soddisfazione complessiva del paziente e un suo controllo ottimale è associato ad un risultato funzionale migliore, ad una riabilitazione e mobilizzazione precoce, ad una rapida dimissione e soprattutto ad evitare la sua cronicizzazione. [138, 139]

L'analgesia multimodale è uno dei pilastri del protocollo "Fast Track", favorendo una mobilizzazione precoce e riducendo così i casi di trombosi venosa profonda.

L'impatto della fattibilità di un programma accelerato sulla chirurgia protesica è stato valutato da innumerevoli studi e ha mostrato vantaggi notevoli in termini di sicurezza, soddisfazione, riabilitazione, durata della degenza ospedaliera e rispetto ai costi.[140]

Tradizionalmente la morfina era considerata il principale strumento di analgesia per la sua efficacia. I suoi innumerevoli effetti collaterali però, come disturbi cognitivi, depressione respiratoria, disturbi gastroenterici come stipsi, nausea e vomito e ritenzione urinaria, hanno incentivato la formazione di un atteggiamento "opioid

www.matteozanelli.it

sparing", un utilizzo minore e modulato dei farmaci morfinici che nel complesso è più adatto per un recupero precoce "Fast Track".

Gli obiettivi fondamentali nel controllo del dolore sono quindi:

- ottimale efficacia fin dalle prime ore postoperatorie;
- non compromettere la funzione motoria;
- non compromettere la funzione cognitiva;
- facilitare la gestione logistica;
- ridurre al minimo gli effetti collaterali farmaco indotti.

Gli strumenti per ottenere questi obiettivi sono: Anestesiologici, Farmacologici, l'utilizzo del Ghiaccio e Psicologici.

Strumenti Anestesiologici.

Negli ultimi anni gli sforzi si sono concentrati sull'uso dell'analgesia regionale insieme a protocolli analgesici multimodali per migliorare il controllo del dolore postoperatorio precoce, riducendo gli effetti negativi associati ai farmaci parenterali.

Nel 2004, l'American Society of Anesthesiologists ha pubblicato il primo insieme di linee guida riguardante la gestione del dolore perioperatorio. Fortemente raccomandata l'adozione di protocolli di analgesia multimodale per tutti i pazienti chirurgici, compresi quelli sottoposti a procedure ortopediche.

L'analgesia multimodale prevede l'utilizzo di diverse classi di farmaci e analgesici con diversi recettori e l'associazione di altre tecniche, come le iniezioni locali, i blocchi nervosi e iniezioni epidurali al fine di diminuire la quantità di farmaco oppioide.[141]

Analgesia Sistemica.

www.matteozanelli.it

Tradizionalmente, i protocolli analgesici post-operatori per artroplastica totale di anca e ginocchio erano basati sull'utilizzo di analgesia generale e parenterale che poteva essere modulata e controllata dal paziente stesso (PCA).

Tecniche Anestesiologiche Regionali

Anestesia Epidurale Continua. Maggior selettività rispetto alla metodica precedente è stata resa possibile mediante tecniche regionali modulate. Con questa tecnica si posiziona un cateterino nello spazio epidurale, che rilascia anestetico con dosaggio che puo essere pre-determinato (anche mediante un elastomero) oppure modulato dal paziente stesso mediante controllo manuale al bisogno.
Tale pratica permette di ottenere una buona analgesia ma richiede una gestione piuttosto laboriosa e spesso è gravata da alcune complicanze quali l'ostruzione dovuta alle dimensioni molto ridotte del catetere, e seppur rari, rischi emorragici ed infettivi.

Blocchi Nervosi. Ulteriore selettività è stata resa possibile mediante lo sviluppo e l'implementazione dei blocchi nervosi periferici (PNBs) che si sono evoluti dopo studi sulle innervazioni sensoriali dell' anca e del ginocchio. Una conoscenza della distribuzione sensoriale dell'arto inferiore aiuta a capire come i blocchi possano essere utili nella gestione del dolore postchirurgico.
Negli ultimi anni i blocchi nervosi effettuati mediante tecnica “one shot” oppure mediante un cateterino in situ con rilascio continuo e graduato di farmaco sono diventati parte di un approccio analgesico postoperatorio ortopedico, mostrando chiari benefici .[142] I blocchi sono utilizzabili nei territori nel nervo Femorale, Sciatico e

www.matteozanelli.it

Safeno. Essi permettono una buona analgesia, anche se caratterizzati da una logistica laboriosa e spesso da una compromissione anche motoria.

LIA (Local Infiltration Analgesia). Recentemente è stata sviluppata da Lawrence Kohan e Dennis Kerr a Sydney, in Australia, una tecnica multimodale di infiltrazione analgesica (LIA, ossia *Local Infiltration Analgesia*) con una riduzione estremamente efficace del dolore e con una riduzione della degenza ospedaliera di 1-2 giorni. In contrasto con l'analgesia epidurale e i blocchi nervosi periferici, la tecnica di infiltrazione multimodale è più semplice, apparentemente sicura, a basso costo, e non richiede specifiche competenze tecniche.

In sostanza, la tecnica comprende un'infiltrazione intraoperatoria di anestetico e di altri farmaci in tutta l'area chirurgica con possibilità di lasciare un catetere, condizione controversa per il rischio infettivo. Tale applicazione ha il vantaggio di agire nel sito dove serve, di essere molto efficace, economica e di permettere di evitare altri gesti. Ha gli svantaggi di non essere una metodica standardizzata né nel mix di farmaci utilizzati né nella sede e procedura e di durare solo 12 ore.

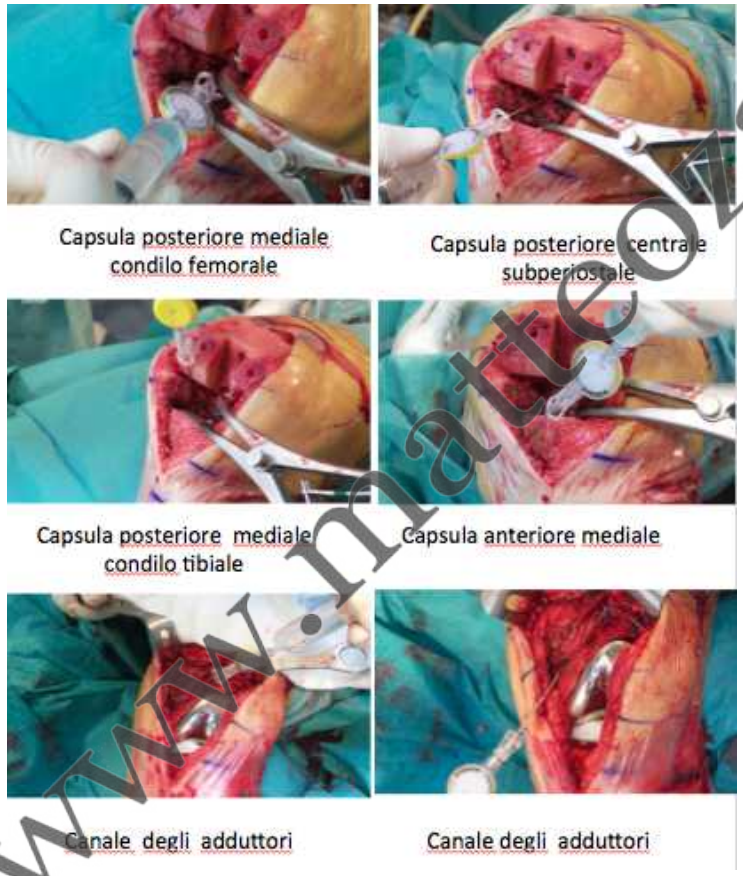
Secondo diversi autori la composizione dei possibili farmaci da utilizzare nei LIA sono:

- Anestetici (es.: Ropivacaina, Marcaina e Bupivacaina);
- FANS maggiori (es: Ketorolac);
- Corticosteroidi (es.: Desametasone, Metilprednisolone);
- Antibiotici (es.: Gentamicina);
- Vasocostrittori (es: Adrenalina);
- Morfinici;

www.matteozanelli.it

- Antifibrinolitici (es.: Acido Tranexamico).

Le sedi di infiltrazione (Fig.6) per quanto riguarda le protesi di ginocchio sono il canale degli adduttori, il Recesso Sovrarotuleo superficiale e profondo, Periostio tibiale e femorale, Capsula posteriore (ponendo attenzione allo Sciatico Popliteo Esterno e all'arteria poplitea) e sottocute senza utilizzo di Adrenalina per evitare necrosi cutanea e problemi di guarigione della ferita.



www.matteozanelli.it

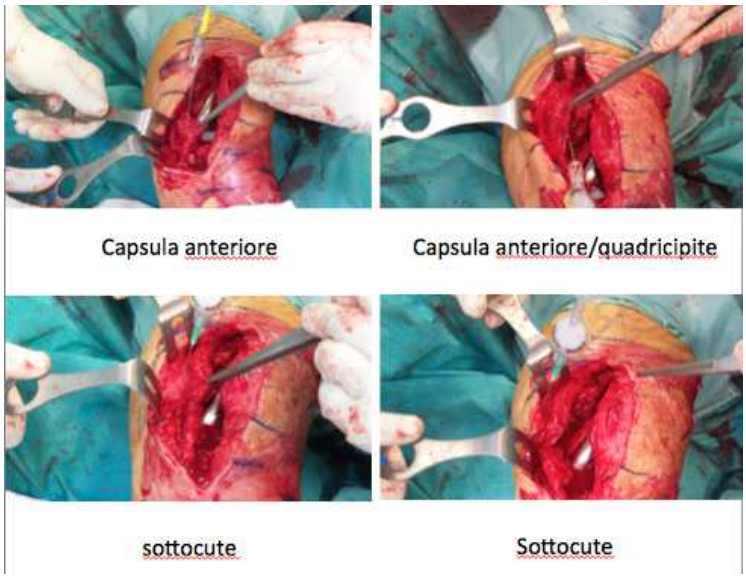


Fig.6 sedi di infiltrazioni ginocchio LIA

Per quanto riguarda invece la protesica di anca le sedi di infiltrazione riguardano tutta l'area chirurgica con eccezione della regione posteriore a protezione del nervo sciatico.

La tecnica anestesiologica è tradizionale, con anestesia spinale subaracnoidea possibilmente selettiva; questo programma è seguito da una precoce mobilizzazione postoperatoria del paziente che viene iniziata entro le prime 3-5 ore. Il successo della tecnica sviluppata dagli autori australiani Kerr e Kohan determina sia nella protesica di ginocchio che di anca, una dimissione accelerata.[143] Il regime multimodale, con alte dosi di infiltrazione analgesica nella ferita, rappresenta in chirurgia ortopedica uno strumento imprescindibile all'interno dell'area della chirurgia "Fast Track".[144]

In uno studio sulle protesi di ginocchio, Toftdahl et al. hanno confrontato la tecnica di infiltrazione di anestetico locale (LIA) con il blocco continuo del nervo femorale. Hanno trovato una significativa riduzione del consumo di oppioidi e meno dolore durante la fisioterapia nel gruppo trattato con infiltrazioni intra-articolare; essi hanno

www.matteozanelli.it

inoltre rilevato una migliore capacità di camminare e una funzione del quadricipite migliore nello stesso gruppo.[145] Andersen e colleghi nel 2007, hanno effettuato uno studio su questa tecnica in protesi dell'anca, confrontando LIA all' infusione continua epidurale: ancora una volta, si è constatato che il consumo narcotico era significativamente ridotto, il dolore a riposo era ridotto, ma simile nei due gruppi nel periodo di degenza postoperatoria, e significativamente ridotto nel gruppo LIA dopo la dimissione.[146] Inoltre, gli effetti collaterali sono stati significativamente più bassi, con capacità di camminare migliore e degenza in ospedale ridotta di 2 giorni nel gruppo con LIA.

Infine in uno studio randomizzato controllato a doppio cieco,[147] le infiltrazioni con anestetico locale sono state utilizzate in protesi dell'anca e confrontate con un gruppo di controllo che riceveva soluzioni saline pure. I pazienti trattati con LIA hanno avvertito meno dolore fino a 2 settimane dopo l'intervento, avevano meno bisogno di analgesici supplementari ed erano più soddisfatti.

Nell'ambito del protocollo "Fast Track" appare quindi indispensabile inserire tale tecnica all'interno della gestione multimodale che permetta al paziente, insieme al controllo del sanguinamento, del dolore e al trattamento riabilitativo precoce, di recuperare le abilità il prima possibile e con un maggior livello di soddisfazione.

Strumenti Farmacologici.

I farmaci utilizzati per la gestione del dolore si dividono in pre e post operatori.

Preoperatori. La somministrazione di farmaci in un tempo anteriore al momento chirurgico è detto "pre-emptive".[148] Questo uso dei farmaci mira a limitare la

www.matteozanelli.it

sensibilizzazione del sistema nervoso centrale e periferico e depotenziare la cascata di dolore attraverso la riduzione del livello di prostaglandine E2, che incrementa la soglia del dolore.[149, 150, 151]

Farmaci di interesse includono Pregabalin, inibitori COX-2, Paracetamolo, Corticosteroidi; la scopolamina potrebbe essere considerata per la nausea. [152, 153]

In particolare, è stato osservato come gli inibitori COX-2 non influenzino la funzione piastrinica e questi farmaci hanno permesso l'uso di FANS durante interventi di protesi. La gestione preoperatoria di etoricoxib ha mostrato di raggiungere un'efficace concentrazione nel plasma, e questo inibitore COX-2 porta bassi livelli di PGE2, alta soddisfazione del paziente e riduce il bisogno di narcotici postoperatori e anestetici non narcotici.[154] Il sollievo dal dolore postoperatorio continua ad essere un prerequisito chiave per un programma "Fast Track" di successo e contemporaneamente, tali programmi dovrebbero aderire all'EBM appropriata su basi e procedure specifiche.[155]

Postoperatori. Si utilizzano più categorie di farmaci per sfruttare l'effetto additivo sinergico e non avere accumuli o reazioni avverse. Essi possono essere:

- Oppioidi: svolgono un azione centrale e non vanno utilizzati in preemptive perchè peggiorano il dolore postoperatorio. Questi farmaci sono per lo più Morfina e sintetici. Secondo recenti studi preparati associati a Naloxone riducono gli effetti avversi. Permettono un ottimale analgesia ma possono provocare confusione, depressione respiratoria, nausea, vomito e stipsi.
- Paracetamolo: ha un'azione centrale e può essere utilizzato sia in preemptive che in postoperatorio. E' molto maneggevole ma ha una potenza blanda e può provocare sudorazione notturna se somministrato molto velocemente.

www.matteozanelli.it

- Fans classici non selettivi: hanno un'azione antinfiammatoria periferica e antinocicettiva centrale. Non si utilizzano in preemptive per il loro effetto antiaggregante. Possiedono vari profili di potenza e tossicità e possono avere effetti indesiderati come sanguinamento del tratto gastrointestinale, antiaggregazione piastrinica, rienzione urinaria, ipertensione arteriosa e cardiotossicità.
- Fans anti-COX2: hanno un'azione antinfiammatoria periferica e antinocicettiva centrale. Ottimi in preemptive. Sono maneggevoli e potenti, ma possono causare ipertensione e cardiotossicità.
- Gabapentinoidi: hanno potere di interrompere la sensitizzazione soprattutto periferica ma anche centrale. Sono il Gabapentin e il Pregabalin. Sono maneggevoli e utilizzati in preemptive, causando scarsa tossicità ma possono dare effetti indesiderati come confusione, sonnolenza e alterazione del visus.
- Corticosteroidi: come il Desametasone e Metilprednisolone. Sono utilizzati per un'azione antiemetica centrale poiché agiscono a livello del mesencefalo e vengono utilizzati in preemptive al momento dell'induzione dell'anestesia. Hanno un'ottima efficacia ma hanno effetti negativi metabolici come rialzo della glicemia, aumento della pressione arteriosa e un effetto immunosoppressivo.

Ghiaccio

La crioterapia avanzata associa una compressione meccanica e un sistema meccanizzato idraulico per trasmettere al meglio il freddo in profondità.[156] Viene utilizzato per 2-3 ore al giorno e i suoi effetti sono quelli fisici ovvero diminuzione della flogosi, dolore, edema e sanguinamento.[157] E' atossico e si aggiunge al corollario di altre metodiche già

www.matteozanelli.it

presenti. Può avere il difetto del costo e della logistica[158] (si rimandano i dettagli al capitolo 6 “Fisioterapia”).

Strumenti Psicologici

E' ormai risaputo che ciò che il paziente vive è la propria sofferenza, la propria esperienza del dolore più che il dolore in senso proprio. L'ansia e la depressione ne aumentano tale esperienza. Per ridurre questo aspetto è innanzitutto necessario fornire un'informazione preoperatoria scrupolosa che infonde al paziente fiducia e controllo. Inoltre l'autonomia precoce che gli viene fornita aumenta la percezione di controllo ed indipendenza.

Molto interessante è la dinamica “di gruppo” che si crea tra i pazienti, una sorta di competizione, di sentirsi parte di una squadra e un grande incoraggiamento reciproco. Il fatto di avere molti impegni nella giornata infine fornisce una forma di “distrazione”, che allontana dal racconto di “essere malati” e dalla sensazione di esperienza di dolore.

www.matteozanelli.it

5.3 Strategie gestione ferita

In un protocollo "Fast Track" è fondamentale la gestione della ferita per poter garantire la mobilizzazione immediata dell'articolazione protesizzata e del paziente senza esporre a rischio di infezione e deiscenza la ferita chirurgica stessa. Inoltre è necessario diminuire la sensazione di tensione che il paziente attribuisce alla ferita, aiutandolo a considerarsi in una fase evolutiva di recupero, non più di malattia.

Anche la gestione della ferita, come tutti gli altri grossi capitoli del protocollo "Fast Track", deve essere effettuata in fase pre, peri e postoperatoria.

In fase **preoperatoria** si devono individuare i fattori che mettono a rischio la corretta guarigione della ferita ed eventualmente, se possibile, modificarli. Tali fattori possono essere l'anemia, il diabete, la malnutrizione; l'uso di terapie anticoagulanti e immunosoppressive; l'insufficienza renale, epatica, arteriosa agli arti inferiori; l'obesità e il fumo.

In fase **perioperatoria** i fattori che influiscono sulla guarigione della ferita sono molteplici: ad esempio una maggior durata della chirurgia e del tempo di ischemia e tourniquet nelle PTG aumentano sia il rischio di infezione profonda che del sito chirurgico.

L'utilizzo di tecniche multimodali per ridurre il sanguinamento è fondamentale per ridurre le complicanze legate alla ferita.

Oltre al resto un aspetto da considerare per quanto riguarda l'ottimizzazione dei gesti e un minor rischio infettivo è la metodica della sutura.

Una sutura della ferita efficace e sicura dopo artroprotesi è indispensabile perché ha conseguenze sia immediate che a lungo termine sull'efficienza operatoria, sulla guarigione delle ferita, sull'insorgenza di complicanze postoperatorie e sulla

www.matteozanelli.it

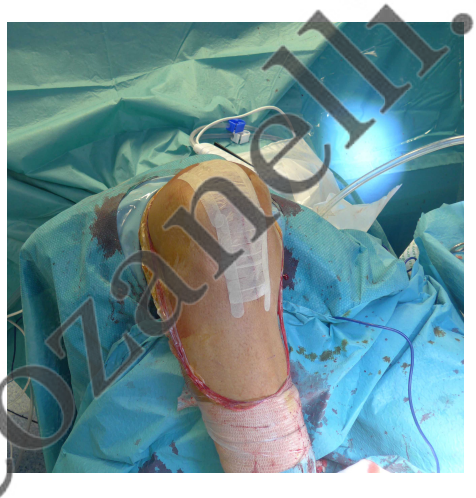
soddisfazione del paziente. Inoltre, i tempi di sutura del sito chirurgico sono risultati essere un obiettivo target per ridurre i tempi di intervento e i costi associati, migliorando allo stesso tempo la produttività operatoria.

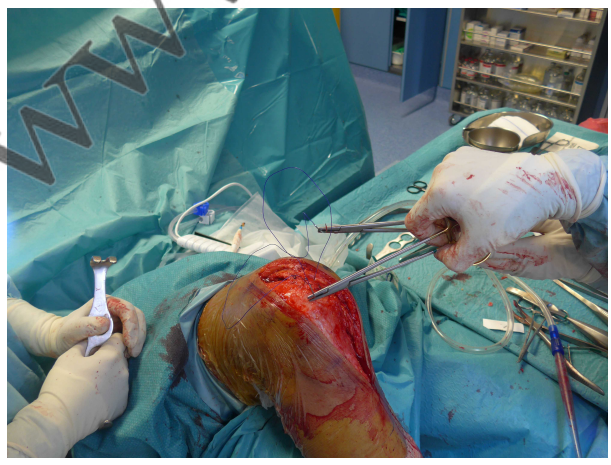
I metodi più comunemente utilizzati per la sutura della cute dopo chirurgia ortopedica sono rappresentati dai punti metallici o dalle suture in nylon[159]: entrambi i metodi agiscono per tenere i margini della cute ben affrontati mentre avviene la guarigione. Alcuni autori però hanno suggerito che l'uso di punti o clip metallici hanno un maggior rischio di infezione della ferita, possono essere meno accettate dal punto di vista estetico[160] e presentano anche un costo maggiore.[161] Un'innovazione che coinvolge i metodi tradizionali di sutura, comunemente utilizzati "a punti staccati", è stata l'invenzione di suture "Barbed" (Fig.7), descritta da McKenzie nel 1967, le quali hanno recentemente iniziato a guadagnare popolarità grazie alla facilità e rapidità di utilizzo.

Le suture "Barbed", il cui termine significa "filo spinato", sono ad autoancoraggio, non richiedono nodi per la chiusura della ferita, il che incrementa la velocità di sutura, consentendo un miglioramento nell'efficienza dell'operazione. Con questa sutura si fanno tutti gli strati, compresa la capsula nel ginocchio e la fascia nell'anca e il sottocute; è riassorbibile e bidirezionale, effettuabile quindi da due operatori. Ha inoltre una buona resa estetica rispetto agli altri tipi di sutura. La sutura barbed ha infine caratteristiche di "wateright" ovvero a maggior tenuta stagna della ferita rispetto ai liquidi intraarticolari, rendendola consona al protocollo di recupero accelerato con flessioni elevate articolari precoci. E' una sutura resistente e sicura. Utilizziamo solo un filo dello 0 per capsula fascia e del 2/0 per sottocute. Onde evitare rischi di rottura del materiale riassorbibile usiamo tre punti non riassorbibili in corrispondenza della capsulotomia peri-rotulea e un paio di punti, in genere centrali, sulla fascia in caso di

www.matteozanelli.it

protesica di anca. Con la sutura barbed sottocutanea è possibile non utilizzare punti di sutura cutanei, quindi rimuovere un ulteriore fattore di tensione soggettiva di ferita e di potenziale contaminazione batterica.





www.matteozanelli.it

Fig 7 Suura barbed doppio strato e cute con steri strip

In due studi di Gilliland del 2012 (studio pilota) e 2014, è stato analizzato l'approccio chirurgico con sutura "Barbed" in pazienti operati di PTG primaria, determinando se la sutura in oggetto fosse associata con ridotti tempi di esecuzione, costi minori, e tassi minori di complicazioni postoperatorie tra suture simili ("Barbed": "Quill" 2 e 0 vs "Ethibond" 1 più "Monocryl" 2/0 intradermica). Dallo studio è emerso che l'utilizzo della tecnica "Barbed" rispetto allo standard ha permesso una riduzione dei tempi operatori (9.8 minuti "Barbed" vs 14.5 minuti sutura standard) e la possibilità di far fronte ad un solo operatore nella chiusura dei tagli anziché due.[162] L'analisi dei costi ha dimostrato differenze tra le tecniche di sutura analizzate, con un risparmio di quasi 100 dollari a favore della sutura "Barbed" (324 dollari contro 419 dollari). Dai risultati di uno studio di Smith del 2014 ne emerge che, la sutura "Quill" (tipologia di "Barbed") è 9.72 minuti più veloce rispetto ai metodi tradizionali di sutura: ciò significa che se vengono effettuati tre casi al giorno in una singola sala operatoria, vengono guadagnati un totale di 29,16 minuti. Sono state tuttavia notate differenze nello sviluppo di complicanze postoperatorie tra le due suture: queste si sono verificate maggiormente nel gruppo con sutura "Barbed". Una possibile spiegazione può essere ricollegata alla presenza di quattro strati di suture utilizzate che hanno generato uno stress maggiore sulla ferita suturata, indebolendone la tenuta e provocandone la rottura. In uno studio di Ting e colleghi del 2014, è stato trovato che le suture "Barbed" erano più veloci, non hanno alterato il processo di chiusura della cute e della guarigione definitiva, ma sono risultate più costose. Tuttavia, il beneficio economico può essere realizzato se esiste una

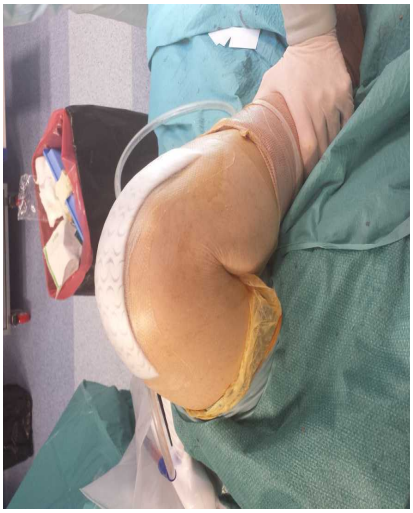
www.matteozanelli.it

maggiore efficienza operatoria che comporta abbastanza risparmio di tempo per eseguire ulteriori procedure chirurgiche.[163]

Con questo tipo di sutura inoltre non vengono più utilizzate agrafes, ma sono utilizzati Cerotti Adesivi (tipo steristrip) che servono solo ad appianare il margine più superficiale della ferita. In uno studio di Smith del 2010 si è visto che, comparando l'agraphes con il nylon, la prima aumenta il rischio di infezione del sito chirurgico. Non utilizzando nulla tale rischio dovrebbe essere ancora minore.[164]

Infine si applica un cerotto Idrocolloide ed Idrofibra direttamente in sala operatoria (Fig.8). Secondo uno studio di Hopper del 2012 questa medicazione ha dimostrato essere molto migliore rispetto al tradizionale cerotto e garza, in quanto è atraumatica sulla cute, riducendo il rischio di flittene al 4% rispetto al 20% della tradizionale; inoltre diminuisce i cambi di medicazione, solitamente non necessari.[165] E' una medicazione sterile ed occlusiva, diminuendo la contaminazione baterica, ed elastica, permettendo la mobilizzazione senza staccarsi.

www.matteozanelli.it



www.matteozanelli.it

Fig.medicazione avanzata posizionata in sala operatoria

In fase **postoperatoria** per avere un approccio completo al problema si deve tener conto sia della gestione della medicazione che delle complicanze.

Secondo l'approccio tradizionale la ferita doveva essere medicata ogni 2-3 giorni con betadine e garze sterili. In realtà ciò che deve interessare al personale medico e che può determinare dei provvedimenti è la secrezione della ferita che è visibile dal cerotto stesso, senza la necessità di osservazione diretta. La medicazione nel protocollo "Fast Track" è quindi mantenuta fino a rimozione della sutura e la si sostituisce solo se la secrezione è di determinate dimensioni (maggiore di 2x2cm).

Fig.9 esempi di secrezioni su medicazioni avanzate. Bene A e B da sostituire C

Per quanto riguarda la gestione di complicanze come necrosi cutanea, deiscenza e cellulite, sono già presenti dei trattamenti convalidati e ritenuti validi per la risoluzione del problema, che non permettono però la dimissione veloce.

Per la secrezione prolungata invece vi è stata qualche variazione che permette di non arrestare il protocollo "Fast Track".

Secondo diversi studi si è dimostrato che ogni giorno di secrezione aumenta il rischio di infezione del 42% nell'anca e del 29% nel ginocchio;[166] dopo cinque giorni il rischio relativo di infezione profonda è 12 volte superiore.[167]

www.matteozanelli.it

Tradizionalmente l'approccio che ne conseguiva era basato sulla somministrazione di terapia antibiotica prolungata che si è rivelata però inefficace e causa di falsi negativi alle indagini microbiologiche ottenute in sala operatoria. Si eseguivano inoltre tamponi dalla secrezione della ferita, che molto spesso però davano falsi positivi a causa dei contaminanti cutanei.[168] Quindi si tratteneva il paziente e si effettuavano medicazioni quotidiane, causando costi inutili senza azioni risolutive.

Secondo il protocollo "Fast Track" l'approccio varia in base alla durata della secrezione:

- Entro le prime 24-72 ore se la secrezione è moderata si controllano i valori dell'INR che devono essere inferiori ad 1.5 si può cambiare il regime Antitromboembolico riportandolo in cartella clinica e si sostituisce la medicazione con idrocolloide.[169] Se la secrezione è abbondante si utilizzano le garze classiche e solo in seguito i cerotti ad idrocolloide e si rallenta la fisioterapia : nel ginocchio si evitano gli esercizi in flessione e si effettua una deambulazione essenziale; nell'anca si evita una deambulazione esagerata e soprattutto la posizione seduta prolungata, che determina stasi e di conseguenza aumenta sanguinamento e secrezione.
- Entro 72 ore-5 giorni si può effettuare la terapia a pressione negativa portatile (PICO) (Fig.10), solitamente applicata in seconda-terza giornata e mantenuta per una settimana.

www.matteozanelli.it

Fig.10 posizionamento di pico su secrezione moderata

Essa permette di effettuare mobilizzazione e proseguimento della fisioterapia poiché la medicazione è elastica. Ha una settimana di autonomia, è ben tollerata e di facile gestione, non richiedendo il cambio della medicazione. Il paziente può essere così dimesso in sicurezza, dopo essere stato educato a riconoscere la quantità di secrezione sul cerotto per cui deve ricontattare il personale medico. Secondo studi essa è risolutiva nel 76% di casi in PTA[170] e permette una diminuzione di sieroma in PTA da 5,97ml a 1,98 ml .

- Entro 10-12 giorni se la secrezione persiste è necessario un intervento chirurgico di lavvaggio, debridement e sostituzione delle componenti mobili. Fondamentali le colture intraoperatorie e successiva terapia antibiotica mirata se le colture sono positive. Secondo uno studio di Ghanem et al. così facendo si ha una risoluzione dell'ordine del 76%.

Altro capitolo importante per il paziente "Fast Track" è quello riguardante la non cateterizzazione vescicale.

www.matteozanelli.it

I cateteri vescicali hanno una diffusione routinaria nelle procedure di artroprotesi, nonostante i rischi connessi a problemi detrusoriali e ad infezioni del tratto urinario.

Storicamente, viene raccomandato che un catetere debba essere inserito prima dell'intervento nel contesto operatorio, con rimozione ad 1-2 giorni dopo l'intervento,[171] ma recenti studi hanno dimostrato che la stragrande maggioranza dei pazienti sottoposti a PTA e PTG può essere gestita senza un catetere a permanenza. Una meta-analisi (di 60 studi, 30 dei quali RCT) ha trovato il rischio di ritenzione urinaria del 32% a seguito sia anestesia generale che di analgesia regionale, senza alcuna differenza tra un catetere a permanenza e una cateterizzazione intermittente per quanto riguarda le infezioni delle vie urinarie o di batteriuria. Questo significa che il 68% non avrebbe bisogno di alcun cateterizzazione, e lo studio raccomanda di non utilizzare un catetere in regime di routine.[172]

Recentemente, uno studio randomizzato controllato sull'applicazione di catetere intermittente vs assenza di cateterizzazione in 170 pazienti sottoposti a chirurgia dell'anca (riparazione della frattura dell'anca o chirurgia sostitutiva elettiva) non ha evidenziato differenze nell'incidenza di infezioni del tratto urinario o in rapporto costo-efficacia,[173] confermando precedenti studi sul tale confronto. Inoltre, in uno studio di coorte (n = 6.154, PTG) è stato dimostrato che evitare un catetere urinario è stato associato ad una riduzione della lunghezza della degenza, costi minori, meno complicazioni postoperatorie e un numero minore di riammissioni prima di 30 giorni.[174]

Poiché l'uso prolungato di cateteri può aumentare il rischio di infezione del tratto urinario e ostacolare la mobilizzazione precoce, sembra razionale utilizzare il cateterismo intermittente solo per trattare le ritenzioni urinarie postoperatorie in protocolli "Fast Track" per PTA e PTG, se presenti.

www.matteozanelli.it

Uno strumento utile quando si utilizza il cateterismo intermittente è lo scanner-sonda vescicale, che si è dimostrato essere valido e di facile utilizzo per gli infermieri del reparto; tuttavia, come discusso in precedenza, deve essere determinato chi e quando effettua la scansione. La ritenzione urinaria postoperatoria (POUR) è una complicazione ben nota negli interventi di PTA e PTG, e può essere definita come l'incapacità di svuotare la vescica volontariamente dopo anestesia e chirurgia. L'incidenza di ritenzione urinaria dopo artroplastica totale di anca e di ginocchio varia dallo 0% al 75%; il volume effettivo di urina in vescica, che dovrebbe sicuramente richiedere cateterizzazione è sconosciuto, e ciò ha portato a identificare criteri diversi per il cateterismo.[175]

Inoltre, può impedire la mobilizzazione precoce, che è essenziale in un protocollo "Fast Track" per PTA e PTG, e può prolungare l'ospedalizzazione e aumentare i tassi di riammissione.

Anche se la metodologia "Fast Track", tramite la mobilizzazione precoce, può potenzialmente facilitare il ripristino della funzionalità della vescica grazie anche ad una migliore gestione del dolore, non esistono dati su larga scala sull'incidenza di POUR e le sue conseguenze in contesti di recupero rapido.

Fattori di rischio multipli sono stati proposti per POUR, e molti sono rilevanti in relazione al "Fast Track". I fattori di rischio possono essere classificati come "modificabili" o "non modificabili", dove i primi sono i singoli componenti della gestione perioperatoria che devono essere ottimizzati in base alla metodologia di "Fast Track" e i secondi sono i fattori di rischio correlati al paziente da considerare come predittori di rischio maggiore di sviluppare POUR.

www.matteozanelli.it

L'età avanzata, in particolare superiore a 70 anni, e il sesso maschile sono fattori di rischio non modificabili per lo sviluppo di POUR, che è probabilmente riconducibile ad un maggiore incidenza dei sintomi del basso tratto urinario (LUTS).

L'anestesia spinale è stata ritenuta come idonea per migliorare i risultati, ma può portare ad una inibizione transitoria della funzione della vescica urinaria con durata e grado di disfunzione variabile a seconda del tipo e della dose di anestetico locale e in base all'utilizzo di oppioidi intratecali complementari.

6. FISIOTERAPIA

Rimanere a letto il giorno dell'intervento o i giorni successivi è una tradizione di lunga data, ma nessuno studio ha dimostrato alcun beneficio in esso.[176]

Al contrario, il riposo a letto e l'immobilità sono associati alla perdita di muscolatura, ad una ridotta saturazione di ossigeno, ad una degenza ospedaliera più lunga, e ad un aumento degli episodi tromboembolici.

I risultati presenti in EBM sono supportati da studi sulla mobilizzazione precoce poche ore dopo l'intervento, in cui gli episodi di TVP sono stati rilevati come molto rari, nonostante la profilassi fosse condotta a breve termine (fino alla dimissione).

www.matteozanelli.it

Uno studio di Pearse del 2007, con 195 casi di PTG, ha evidenziato una riduzione di 30 volte del rischio di TVP in pazienti che sono stati mobilizzati entro le 24 ore dall'intervento. [177]

La precoce mobilizzazione postoperatoria è essenziale per un rapido recupero funzionale dopo intervento di chirurgia maggiore ed è considerato una pietra miliare nell'approccio multimodale di recupero rapido "Fast Track". Questa strategia ha migliorato l'outcome dei pazienti dopo l'intervento chirurgico e ha ridotto la lunghezza della degenza ospedaliera, abbattendo i costi sanitari.

Episodi avversi quali intolleranza ortostatica (OI) possono ritardare la deambulazione e si possono manifestare con sintomi di vertigini, nausea, offuscamento della vista, o sincope a causa di una mancata regolazione cardiovascolare del sistema autonomico, una diminuzione della pressione arteriosa, e una ipoperfusione cerebrale durante il passaggio seduto - in piedi.[178] Tuttavia, l'incidenza di OI durante la mobilizzazione precoce in chirurgia ortopedica è spesso sconosciuta e i fattori predisponenti e i meccanismi cardiovascolari coinvolti nel mancato controllo ortostatico non sono pienamente compresi.

I pazienti sottoposti a metodologia "Fast Track" sia di anca che di ginocchio, vengono mobilizzati il giorno dell'intervento e sono tenuti a partecipare alle sedute di fisioterapia fin dal primo periodo postoperatorio. I risultati presenti in uno studio di Kehlet del 2012 mostrano che la mobilizzazione precoce può essere raggiunta dopo interventi convenzionali di PTG quando viene istituito un protocollo multidisciplinare che coinvolga il chirurgo, l'anestesista, il personale infermieristico e il fisioterapista: oltre a questo, l'uso di un'adeguata analgesia orale, farmaci antinfiammatori e un'adeguata preparazione psicologica contribuiscono a questo successo. [179]

www.matteozanelli.it

Per quanto riguarda il rischio di sviluppare TVP nel primo periodo postoperatorio, alcuni autori si sono soffermati a definire possibili soluzioni di prevenzione. Nello studio di Kehlet precedentemente riferito, l'incidenza di TVP postoperatoria è scesa dal 27,6% all'1% dopo l'istituzione di un protocollo basato sulla mobilizzazione precoce come fattore predittivo positivo, differenza che è stata molto significativa. La mobilizzazione del paziente e il cammino in periodo che va da poche ore a 24 ore post intervento chirurgico è stato associato ad una triplice riduzione del rischio di TVP. In relazione agli esercizi nell'immediato periodo postoperatorio in un contesto di recupero rapido, l'analisi delle due più recenti metanalisi sull'efficacia del trattamento riabilitativo dopo PTA e PTG hanno concluso che "non esistono prove sufficienti per stabilire l'esercizio efficace a seguito di artroplastica primaria di anca"[180] e che "interventi tra cui esercizi funzionali alla dimissione risultano solo in benefici a breve termine dopo artroplastica primaria totale di ginocchio".[181] La ragione di queste considerazioni può essere riferita al fatto che gli esempi di esercizi fisioterapici generalmente offerti dopo chirurgia maggiore sono scarsamente intensivi o vengono proposti al momento sbagliato, ovvero troppo tardi rispetto all'intervento chirurgico. Affermano Bandholm e Kehlet in un editoriale del 2012, che idealmente, gli interventi fisioterapici sugli esercizi da svolgere dopo PTA e PTG devono essere semplici (pochi e ben scelti), ben descritti, e aderire alla fisiologia di base, se possibile [182].

Crioterapia con compressione

www.matteozanelli.it

La crioterapia è spesso usata come trattamento per ridurre il dolore in seguito a chirurgia .[183] L'applicazione locale di freddo penetra ad una profondità di 4 cm sotto la cute e influenza il metabolismo dei tessuti diminuendo la funzione enzimatica e producendo vasocostrizione. La riduzione del flusso sanguigno diminuisce la formazione dell'edema e la risposta infiammatoria locale. L'effetto anestetico di raffreddamento locale è prodotto dal rallentamento o l'eliminazione della trasmissione del segnale dolorifico. Inoltre, il freddo inibisce il riflesso di stiramento e riduce lo spasmo muscolare.[184] In commercio sono disponibili diverse opzioni di crioterapia, tra cui la terapia del freddo di prima generazione come impacchi freddi o gel (scarsa compliance e ridotta penetranza nei tessuti); strumenti di seconda generazione con circolazione di acqua e ghiaccio con o senza compressione, e dispositivi computerizzati avanzati di terza generazione con terapia del freddo controllata. Il vantaggio dei dispositivi di seconda e terza generazione è quella di modulare la temperatura di raffreddamento ad una temperatura specifica e continua per un tempo prolungato (Fig.11).

Fig.11 strumento per crioterapia avanzata e suo posizionamento

www.matteozanelli.it

Oltre a garantire una temperatura costante, questi dispositivi ne consentono anche un progressivo aumento durante il corso del trattamento. I dispositivi di terza generazione, sono meno laboriosi perché non vi è alcuna necessità di riempirli con acqua fredda o ghiaccio.[185] L'applicazione simultanea di freddo e compressione risulta essere un trattamento migliore rispetto alla sola applicazione di ghiaccio: la compressione agisce sinergicamente con freddo per ridurre il flusso di sangue e la formazione di edema e fornisce supporto ai tessuti molli. Fino ad ora è stato adottato il protocollo RICE (Rest-Ice-Compression-Elevation) per controllare passivamente i sintomi, alleviare il dolore e il gonfiore; al contrario, i sistemi con tecnologia ACCEL (Active Compression and Cold Exchange Loop, ovvero a ciclo di scambio con compressione attiva e crioterapia) promuovono proattivamente la funzione linfatica, incoraggiano l'apporto di ossigeno nelle cellule e stimolano la riparazione dei tessuti. La modalità di applicazione della crioterapia consigliata è di almeno 4 volte al giorno.[186]

Uno studio di Leegwater e colleghi del 2012, ha messo a confronto l'effetto dei sistemi di crioterapia e compressione con un gruppo di controllo a cui era stato applicato un semplice bendaggio compressivo; è stata riscontrata una tendenza verso un minore utilizzo di morfina, ricoveri ospedalieri ridotti e minori secrezioni delle ferite nel gruppo di studio con crioterapia. Nessuna differenza è stata evidenziata nei punteggi rilevati dalle scale sul dolore postoperatorio; tale trend è stato rilevato anche a follow-up di 6 settimane, mostrando un beneficio maggiore nei pazienti che avevano adottato il sistema descritto.[187]

Su EP e altri nel 2012, in uno studio prospettico randomizzato, hanno valutato l'efficacia della crioterapia con compressione dopo interventi di PTG rispetto alla sola

www.matteozanelli.it

crioterapia, in follow-up a 2 e 6 settimane. Gli autori hanno concluso che il dispositivo di crioterapia con compressione usato dopo PTG è apparso migliore per ridurre la necessità di farmaci oppioidi dalla dimissione ospedaliera a 2 settimane dopo l'intervento; inoltre è stata trovata una tendenza verso una maggiore distanza percorsa nel *Six Minute Walking Test* (6MWT) a 6 settimane (30 metri vs 8 metri) e un significativo aumento della soddisfazione del paziente con il regime di raffreddamento e compressione rispetto al trattamento di controllo. Per contro, altri autori[138] hanno sollevato critiche a tale sistema di terapia. In particolare Thienpont in un RCT del 2014, ha messo a confronto dispositivi di crioterapia avanzata con applicazioni compresse di ghiaccio: dallo studio non è emerso alcun beneficio nell'utilizzo della crioterapia avanzata rispetto agli impacchi di ghiaccio tradizionali, nei parametri valutati dagli autori precedenti, in particolare in un contesto di recupero rapido. L'autore riferisce inoltre che, poichè nessuno degli obiettivi dichiarati sembravano essere stati raggiunti con la crioterapia avanzata, l'aumento dei costi associati con questo intervento non poteva motivarne l'utilizzo. La giustificazione del rifiuto al sistema avanzato può essere riferito alla complessità e scarsa praticità dell'utilizzo del macchinario di terza generazione e ai costi elevati dello strumento in oggetto.

www.matteozanelli.it

7. ASPETTI ORGANIZZATIVI

7.1 Educazione e preparazione del paziente

L'educazione preoperatoria del paziente rappresenta una fase importante del percorso clinico negli interventi di protesizzazione di anca e ginocchio anche se spesso è stata valutata come superflua e complessa dal punto di vista organizzativo (Fig.12).

www.matteozanelli.it

Fig.12 Lezioni preoperatorie, A generale B con fisioterapiasta dedicato

L'evidenza in letteratura dimostra che l'educazione preoperatoria del paziente e l'informazione dedicata è il capostipite di quel processo a cascata che poi porta alla metodologia di recupero del protocollo "Fast Track".

I benefici dell'informare i pazienti sono molteplici: secondo diversi studi riduce l'ansia preoperatoria in pazienti sottoposti a PTA; aumenta le aspettative postoperatorie su quello che il soggetto sarà in grado di recuperare e soprattutto quando potrà farlo;[189] può influenzare insieme ad altri fattori la LOS (Lenght of Stay), lunghezza dell'ospedalizzazione, riducendola di circa un giorno;[190] infine, argomento ancora controverso è l'influenza dell'educazione sull'utilizzo di farmaci antidolorifici postoperatori.[191]

L'educazione si riferisce a qualsiasi intervento educativo effettuato prima di un intervento chirurgico che mira a migliorare la conoscenza delle persone, i comportamenti e i risultati di salute.[192]

Essa può comprendere corsi di educazione in gruppo o individuali che affrontano numerosi aspetti tra cui: la procedura chirurgica e i suoi benefici, la gestione della

www.matteozanelli.it

sintomatologia, i rischi e le complicanze postoperatorie, il concetto della dimissione precoce programmata, le soluzioni di dimissione e i servizi proposti in fase postacuta.

I materiali educativi per il paziente vengono utilizzati sia sotto forma di semplici opuscoli o manuali di percorso, che hanno anche un valore medico legale, sia come video educativi.

Questo approccio può rappresentare un elemento efficace per incrementare e ottimizzare il percorso del paziente conseguentemente a chirurgia protesica, sia dal punto di vista funzionale che economico.

Gli obiettivi delle lezioni hanno differenti caratteristiche:

- Responsabilizzare il paziente: informarlo sul percorso clinico che effettuerà dall'accettazione alla dimissione e sul razionale dell'artrosi e dell'intervento chirurgico;
- Educazione della gestione pre-postoperatoria;
- Informare sulle complicanze postoperatorie;
- Definire l'outcome del recupero.;
- Definire il protocollo di recupero accelerato;
- Stabilire un rapporto tra equipe-paziente-familiare;
- Definire le caratteristiche del ricovero;
- Identificare le "Functional Milestones", le pietre miliari di recupero funzionale che il paziente deve acquisire;
- Introdurre la fisioterapia pre e postoperatoria, con esempi pratici sugli esercizi, sulla metodologia di deambulazione e sugli apparecchi che verranno utilizzati.

www.matteozanelli.it

I principi teorici trasmessi sia durante l'educazione preoperatoria che durante la degenza sono quindi caratterizzati da una mobilizzazione precoce, dal fatto di considerare il paziente partecipante attivo alla riabilitazione e dal ruolo del familiare come "coach".

Tutto ciò fa riferimento al concetto secondo cui se il paziente ha il controllo della situazione (Perceived Control) reagisce in maniera diversa al trattamento, con un maggior grado di soddifazione e un recupero accelerato.

Vengono poi somministrate Scale di Valutazione sia soggettive che oggettive (HHS_Harris Hip Score e Womac per le protesi totali di anca e KSS_Knee Score e Oxford Knee Score per le protesi totali di ginocchio) in fase preoperatoria e postoperatoria.

L'educazione preoperatoria rappresenta quindi un utile complemento con basso rischio di effetti indesiderati, in particolare in alcuni pazienti, ad esempio soggetti con depressione, ansia o aspettative irrealistiche, che possono rispondere bene alla formazione preoperatoria, la quale viene stratificata in base al loro bisogno psicologico, sociale e fisico.

È necessario inoltre comprendere le aspettative del paziente, al fine di garantire misure ottimali di outcome, l'insoddisfazione spesso può derivare da aspettative deluse.

Esiste una forte correlazione tra la soddisfazione dei pazienti e l'adempimento delle aspettative circa il dolore e il miglioramento funzionale; attraverso l'educazione preoperatoria il paziente viene calato in un ruolo attivo e partecipe che può influenzare positivamente gli outcome post intervento.

Alcuni autori[193] hanno scoperto che soggetti che dovevano essere sottoposti ad interventi di PTA avevano una probabilità maggiore di riscontrare importanti aspettative postoperatorie, rispetto a coloro in cui era previsto un intervento di PTG; in particolare,

www.matteozanelli.it

in quest'ultimi, non sono state soddisfatte le aspettative per l'accovacciamento e il reciprocare delle scale, nonostante gli opuscoli educativi consegnati spiegassero questi limiti e venissero consegnati ai pazienti prima dell'intervento.

Una revisione di RCT e di studi non randomizzati pubblicati dal 2004 al 2010, che ha indagato l'effetto di un'educazione preoperatoria per una serie di interventi chirurgici (ad esempio protesi d'anca, chirurgia toracica, by-pass cardiochirurgico) ha concluso che la conoscenza sulla procedura chirurgica e sul percorso clinico da affrontare è stata un elemento positivo della formazione preoperatoria.[194] Altri autori[195] hanno esaminato come un programma di educazione preoperatoria individualizzato, per telefono o di persona, potesse influenzare la durata di permanenza in ospedale (LOS) di circa un giorno, l'utilizzo di farmaci in fase postoperatoria per il controllo del dolore e i livelli di ansia preoperatori.

Educare e informare le persone in fase preoperatoria è diventata quindi una parte così essenziale della cura del paziente che sarebbe contro morale escludere dalla pratica corrente: è giusto considerarla come parte integrante del processo di recupero. Il paziente sa cosa gli accade in ogni minuto e molte informazioni preoperatorie limiteranno il numero di domande e dubbi postoperatori.

Le tecniche di "***Coaching***" hanno ricevuto in vari campi di applicazione una particolare attenzione come metodo per migliorare i comportamenti e gli stili di vita dei pazienti.[196]

Non esiste una definizione precisa di "coaching", ma è stato descritto come un metodo per sbloccare il potenziale di una persona per massimizzare la propria performance, per incoraggiare la persona a riconoscere la propria creatività, trovare le soluzioni all'ostacolo concentrandosi sul presente ed essere orientata agli obiettivi da raggiungere.

www.matteozanelli.it

Il processo di coaching è visto come un processo sistematico e in genere viene rivolto a favorire il continuo auto-apprendimento e la crescita personale del paziente.[197]

Esistono due forme principali di "coaching": "health coaching" e "life coaching".[198]

L'"*health coaching*" è stato descritto come una pratica di educazione sanitaria e promozione della salute all'interno di un contesto di "coaching", per migliorare il benessere degli individui, e per facilitare il raggiungimento degli obiettivi salute-correlati.

Il termine di "*life coaching*" invece, è emerso dal concetto di colloquio motivazionale (MI) originato da William Miller (1983), in cui il cliente partecipa a sessioni con qualunque tipologia di problema che vorrebbe affrontare e il coach sostiene i cambiamenti cognitivi, emotivi, comportamentali del cliente che lo possono facilitare al raggiungimento degli obiettivi e al miglioramento delle prestazioni personali e lavorative.

Nel contesto sanitario, il crescente interesse della medicina verso il punto di vista del paziente e verso gli outcome riferiti da esso ha portato molti autori a concentrarsi sull'educazione e motivazione del paziente e del familiare all'intervento o al ricovero previsto. In letteratura viene adottata da tempo la figura del coach rivolto al paziente con problematiche principalmente cardiologiche, diabetiche e oncologiche al fine di promuovere una coscientizzazione della malattia e di stimolare la ricerca di aspetti motivazionali che possano far migliorare lo stato psico-emozionale del paziente.

In ambito ortopedico, l'attenzione all'educazione e alla motivazione del malato, ma soprattutto del contesto familiare che lo circonda, si realizza in riferimento alla metodologia "Fast Track" o di recupero rapido. Uno tra gli elementi che lo compongono è rappresentato proprio dall'educazione preoperatoria in cui partecipano paziente e

www.matteozanelli.it

familiare; lo scopo è quello di, attraverso la spiegazione del percorso logistico che affronterà la persona e i bisogni assistenziali di cui necessiterà, motivare la persona e chi gli sta accanto e rendere entrambi consapevoli che l'intervento è solo l'inizio di un percorso che viene stimolato dalle figure sanitarie che ruotano attorno al protocollo (medico-fisioterapista-infermiere) ma che ha un riscontro positivo solo tramite l'impegno del paziente e la stimolazione a seguire il percorso da parte del familiare.

Il parente o amico che accompagna il paziente, avverte e prende in pugno il ruolo che l'équipe gli affida, ossia quello di "coach", e fin dal primo periodo postoperatorio è presente e collabora con il fisioterapista per trovare le strategie più adatte e ottimali per il paziente.

www.matteozanelli.it

7.2 reparto e staff

Un reparto specializzato per la gestione "Fast Track" può portare molti benefici in termini di ridotta ospedalizzazione e soddisfazione del paziente rispetto a reparti con percorsi tradizionali. [199]

I pazienti che fanno parte di tale progetto hanno storie similari e possono condividere esperienze comuni, senza essere influenzati da soggetti affetti da patologie in fase acuta, spesso problematici.

Anche il personale infermieristico specializzato e dedicato è fondamentale poichè accumula conoscenza ed esperienza riguardo tutte le problematiche esistenti per questo tipo di paziente. Inoltre le visite mediche e paramediche giornaliere effettuate da professionisti addestrati aiutano a migliorare la soddisfazione del paziente.[200]

Il ricovero il giorno stesso dell'intervento permette al paziente di non essere ospedalizzato prima, riducendone ansia, stress e spese economiche.

In uno studio è stato dimostrato che pazienti operati a fine settimana tendono ad avere ospedalizzazioni più lunghe rispetto a pazienti operati ad inizio settimana , poiché spesso vi sono problemi organizzativi quali la preseza di personale ridotto nei weekend. Ideale sarebbe effettuare chirurgia solo dal lunedi al mercoledì con forze logistiche a regime. Oltre al risparmio economico, questo permetterebbe al personale infermieristico di ridurre l'impegno nei fine settimana e ciò a favore di una più alta motivazione e maggior rendimento nei giorni infra settimanali degli operatori.

Il personale coinvolto dovrebbe avere un approccio uniforme per questi pazienti. Poichè il "Fast Track" è uno sforzo multidisciplinare di squadra, rappresentanti del personale dedicati a diverse specialità dovrebbero formare un team per prendere decisioni. Nella riorganizzazione del processo di assistenza perioperatoria i membri del team possono migliorare la logistica per approfondire la conoscenza dei campi reciproci e quindi pianificare il miglior flusso possibile per i pazienti attraverso l'organizzazione e il processo.

In uno studio di Vanhaecht et al. è stato valutato il rapporto tra l'organizzazione dei processi di assistenza e i risultati nei pazienti operati di PTA e PTG attraverso cinque sottoscale del *Care Process Self Evaluation Tool* ovvero:

- l'organizzazione incentrata sul paziente;

www.matteozanelli.it

- il coordinamento del processo di cura;
- la comunicazione con i pazienti e familiari;
- la collaborazione con le cure primarie;
- il follow-up del processo di cura.

In questo studio è stato riscontrato un effetto positivo sulla LOS mediante l'uso del protocollo "Fast Track", mediante il coordinamento di tale protocollo e attraverso la comunicazione con i pazienti e i familiari.[201]

In un ulteriore studio[202] si è constatato che il coordinamento relazionale tra i membri del personale ha migliorato la qualità delle cure, giudicate dai pazienti; il dolore post-operatorio e ha ridotto il LOS. Il funzionamento postoperatorio inoltre è stato migliorato per la frequenza di comunicazione, per la forza degli obiettivi condivisi e per il grado di rispetto reciproco fra membri della squadra.

L'ottimizzazione dei problemi organizzativi da parte del personale dedicato che lavora insieme nel coordinamento relazionale e nell'informare i pazienti, influenzerà in modo chiaro il recupero funzionale e la soddisfazione dei pazienti.

In uno studio è stato rilevato importante per il grado di soddisfazione del paziente l'atteggiamento interpersonale dei medici più che degli infermieri (5).[203]

8. ASPETTI ECONOMICI

Per introdurre il progetto "Fast Track" nel nostro studio è stato necessario un investimento economico iniziale, che ha avuto un'incidenza dell'8% in più rispetto al percorso standard.

www.matteozanelli.it

Il primo investimento è stato l'acquisto di 3 apparecchi utilizzati per la crioterapia avanzata. Il secondo è stato l'acquisto di un deambulatore tipo rollator ad appoggio antibrachiale con fascia di sicurezza.

Infine un fisioterapista dedicato, libero professionista, ai pazienti "Fast Track" per 20 ore settimanali.

Nessuna variazione invece per quanto riguarda i costi per i set sterili utilizzati in sala operatoria e il materiale protesico, essi non variano rispetto ai pazienti con protocollo standard. Variano invece i costi rispetto al materiale Chirurgico, al materiale Monouso, al materiale Sanitario e ai farmaci, poiché per un paziente "Fast Track" abbiamo un costo complessivo di circa cento euro in meno rispetto ad un paziente standard. Inoltre, in un paziente "standard" vengono utilizzate nel 20% dei casi trasfusioni ematiche, aspetto che non avviene nel protocollo accelerato, con un notevole risparmio annuo.

In entrambi i percorsi i costi aumentano con l'utilizzo di sistemi di medicazione avanzata che però, in considerazione dei vantaggi clinici per i pazienti, risultano essere sostenibili anche in considerazione dei benefici economico-finanziari riflessi legati al "Fast Track" stesso.

Sono stati necessari anche costi indiretti per l'organizzazione e la gestione del personale, in particolare nel prericovero il personale è stato potenziato perchè deve saper gestire e guidare i pazienti indirizzati a questo percorso.

Sono state poi organizzate lezioni di preparazione all'intervento ai pazienti e ai parenti (ore necessarie al fisioterapista dedicato).

Il personale medico, paramedico e amministrativo è stato istruito per una differente organizzazione del lavoro, come ad esempio l'aspetto dell'ingresso in ospedale il giorno stesso dell'intervento.

www.matteozanelli.it

Infine sono stati sviluppati protocolli standard per la gestione del paziente "Fast Track". A seguito dei primi investimenti effettuati si stanno già avendo risultati economici tangibili:

- Risparmio di circa 50.000 euro annui per il mancato utilizzo di sacche di sangue. Tale cifra considera solo il prezzo della sacca e non le spese inerenti l'intera procedura della trasfusione, che equivarrebbero a più del doppio;
- Riparmio di 100 euro a paziente sui costi dei materiali in sala;
- Riduzione del costo della degenza del 59% in quanto il paziente è ricoverato in media per soli tre giorni;
- Riduzione del 50% dell'occupazione dei posti letto con conseguente aumento del turnover dei pazienti

In conclusione per ottenere risultati ottimali è necessaria una stretta collaborazione tra medici e personale amministrativo. E' compito del medico far comprendere l'efficacia del progetto e il suo relativo funzionamento, ma è anche compito della direzione aziendale far capire e condividere con tutta l'organizzazione l'efficacia del progetto e condividere con gli stessi i benefici e i risultati ottenuti con il "Fast Track".

www.matteozanelli.it

www.matteozanelli.it

9. MATERIALI E METODI

Presso L'istituto Fiorentino di Cura e Assistenza (IFCA) di Firenze, da Settembre 2014 a Marzo 2015 sono stati arruolati 80 Pazienti (37 uomini e 43 donne) con un età media

di 64 anni per il progetto "Fast Track". 42 pazienti sottoposti a protesi totale di ginocchio (PTG) e 38 pazienti a protesi totale di anca (PTA).

Tutti i pazienti inseriti nel protocollo hanno seguito dettagliatamente l'algoritmo che segue.

1) Selezione del paziente

Al momento della visita specialistica ortopedica il paziente viene inserito in lista di attesa per intervento di PTA o PTG. I pazienti candidati a tali interventi che non abbiano significative comorbidità associate, che abbiano età inferiore ai 70 anni (o inferiore ai 74 anni ma con ottimo stato di salute e di funzionalità muscoloscheletrica) e che abbiano un adeguata rete famigliare di assistenza sono candidati al percorso "Fast Track" [204] [205] [206] [207] [208].

Recentemente, per aumentare la corte di paziente che poteva aderire al protocollo è stato introdotto un nuovo test funzionale: Time-Up-Go (TUG).

Con questo test, dalla posizione seduta al paziente viene chiesto di alzarsi, percorrere 3 metri e tornare a sedersi, il tutto nella massima velocità possibile. Se l'intero atto avviene al di sotto dei 12 secondi il paziente viene arruolato nel protocollo "Fast Track".

Tutti i pazienti sono stati invitati a ricevere due lezioni di preparazione all'intervento [209]:

-Lezione preoperatoria generale di illustrazione del percorso operatorio di artroprotesi con didattica mirata alla prevenzione delle complicazione postoperatorie.

-Lezione dedicata "Fast Track" con illustrazione delle tappe (functional milestones) rieducative mirate all'insegnamento di esercizi base del recupero, all'elucidazione sui

www.matteozanelli.it

vantaggi della procedura e dei sistemi di comunicazione con il team medico per una monitorizzazione continua anche a domicilio [210].

Al paziente sono consegnate dispense delle lezioni svolte e somministrate scale di valutazione che verranno ripetute in ventesima giornata postoperatoria:

- Harris Hip Score;
- Knee Society System Score;
- WOMAC Score;
- Oxford Knee Score-12 item

2) Preparazione del Paziente: preospedalizzazione

Scopo della preospedalizzazione quello di "migliorare" il paziente. Deve essere fatta 30-40 giorni prima dell'intervento chirurgico con un inquadramento di tutte le comorbilità del paziente. Vengono studiate e affronatate le comorbilità modificabili e che possono limitare il recupero funzionale.

La preparazione riguarda sia gli aspetti puramenti fisici che mentali.

3) Ammissione in reparto del paziente:

Il ricovero avviene al mattino del giorno stesso dell'intervento (ore 7) .

Grazie all'adazoni di criteri di evidence based la prepazione del paziente avviene molto piu rapidamente del ricovero standard in quanto vengono evitati gesti inutili e non

www.matteozanelli.it

supportati da letteratura)[211]: non viene eseguita tricotomia [212, 213], non viene richiesto sangue preventivo e nemmeno eseguita prova crociata (il sangue verrà chiesto in seguito solo se necessario [214, 215, 216] non viene posizionato catetere vescicale [217, 218, 219]

Viene solo eseguita una doccia antisettica ed effettuata check list preoperatoria medica e infermieristica [220].

4) Ambiente di Reparto

Il paziente viene ricoverato in una camera ospedaliera doppia munita di strumento per crioterapia avanzata [221, 222, 223, 224].

Il paziente è istruito a dosare la crioterapia secondo protocollo. La terapia si esegue a letto sdraiato o seduto su sedia nei pressi del letto (anca e ginocchio). Il ghiaccio deve essere rifornito dagli infermieri ogni 24 ore circa.

Il giorno della dimissione la macchina per la crioterapia viene trasferita in palestra sotto la supervisione del fisioterapista dedicato e viene poi riportata nelle stanze di degenza a fine giornata.

5) Caratteristiche dell'intervento chirurgico

Viene eseguita anestesia spinale subaracnoidea possibilmente selettiva monolaterale.

All'induzione dell'anestesia somministrazione di Desametasone 8 mg ev [225, 226,227.]

La preparazione del campo chirurgico prevede "pacco dedicato" per artroprotesi di anca e di ginocchio monouso [228]

www.matteozanelli.it

In concomitanza dell'incisione chirurgica viene somministrata la prima dose di Tranex (1 gr ev)

La chirurgia sia di anca che ginocchio deve essere possibilmente contenuta entro i 60-70' totali.

6) Regime di osservazione postoperatoria

Dopo l'intervento il paziente deve stazionare in SOP (observation post surgery) per circa 3 ore con monitoraggio dei parametri vitali e del ristagno urinario (sonda ecografica dedicata disponibile) e si procedere all'eventuale svuotamento vescicale con Foley temporaneo (7).

In questa sede l'arto viene posizionato in flessione a 70° se PTG ed in elevazione a 30° se PTA [229, 230, 231].

Viene inoltre somministrata la terza ed ultima dose di Tranex (1 gr ev) prima dell'uscita SOP e il successivo rientro in reparto [232, 233, 234, 235]

7) Regime di ricovero in reparto di ortopedia

Al rientro in reparto i gesti terapeutici vengono eseguiti con il seguente schema:

1) Dopo 1 ora dal rientro (3-3,5 ore postop) esercizi di pompa muscolare attiva caviglia e contrazione isometrica quadricipite attiva mentre il paziente è in decubito supino con arto in scarico (30°) [236]
2) Applicazione per 30' di Crioterapia compressiva [237, 238, 239].

www.matteozanelli.it

3) Dopo 2 ore dal rientro rieducazione del passaggio posturale supino-seduto con stazionamento seduto bordo letto per 2', valutazione parametri vitali (FC e Pressione arteriosa) da parte di MP.

4) Passaggio seduto-in piedi. Cammino con deambulatore con appoggio antibrachiale (Taurus o simili) con arrivo nel corridoio e ritorno circa 10-15 metri [240, 241]

Il paziente, che non è cateterizzato, è stimolato a urinare con pappagallo e padella. Se le condizioni fisiche e cliniche del paziente sono inalterate dalla precedente deambulazione assistita, può essere nuovamente accompagnato in bagno e supervisionato dall'infermiere o oss durante il corso della giornata operatoria e successiva notte [242].

La monitorizzazione del ristagno urinario viene effettuata sia calcolando la minzione avvenuta sia tramite apposita sonda ecografica.

8) Configurazione del paziente "Fast Track" in reparto

Il Paziente "Fast Track" in reparto si presenta con assenza di catetere vescicale [243, 244, 245] medicazione avanzata a permanenza sul sito chirurgico [246], assenza di drenaggio [247, 248] bendaggio elastico in regione dell'arto operato classico tipo Robert-Jones (PTG) [249, 250, 251], assenza di calze elastiche compressive (20,62), presenza di indumenti intimi, vestaglia in cotone (per deambulazione precoce giorno 0), eventuale telino anti-ipotermia (Monlicke o simili), scarpe con velcro per deambulare ed assenza di cuscino divaricatore (PTA).[252]

www.matteozanelli.it

9) Metodiche multimodali di contenimento sanguinamento

1) Sospensione FANS alla lezione preoperatoria;

2) Tranex 1gr ev inizio intervento + 1gr in infiltrazioni articolari termine intervento + 1 gr 3 ore postop;[253, 254, 255, 256]

3) Infiltrazioni articolari con anestetico vasocostrittore (300 mg Ropivacaina) + 1/3 fl di adrenalina; [257, 258, 259]

4) Chirurgia con tecnica a ridotta invasività; [260, 261,262, 263]

5) Chiusura con cemento o non violazione del canale endomidollare femorale; [264]

6) Emostatici topici su superfici ossee esposte;

7) Uso del tourniquet con temporanea sospensione e tempo di coagulazione posteriore dopo tagli ossei; [265, 266, 267]

8) Assenza drenaggio articolare;

9) Bendaggio Robert-Jones semicompressivo;

10) Flessione postoperatoria immediata a circa 70° PTG elevazione 30° PTA mantenuta per 3 ore; [268, 269]

11) Crioterapia avanzata.[270]

10) Metodiche multimodali di contenimento del dolore

PRE EMPTIVE (all'arrivo in reparto):

Etoricoxib 90 mg cp

www.matteozanelli.it

Pregabalin 75 mg 1 cp la sera (ora sostituito da ketamina a bassa dose all'induzione dell'anestesia)

Paracetamolo 1000 mg ev

Attualmente iniziamo terapia con Targin 10/5 1 cpx2 die non a scopo prempite il giorno dell'intervento ma al fine di eliminare completamente l'uso della morfina.

INTRA OPERATORIO:

Desametasone 8 mg ev all'induzione dell anestesia.

Acido Tranexamico 1 gr all'inizio dell'atto chirurgico.

LIA con filtro 0,2 micron anti-particolato e siringhe da 20 mL, ago 21G da spinale

Ropivacaina 325mg (totale vol circa 120 mL) composto da blister sterili al 10% (1 da 10ml=100mg) e al 2% (1 sacca da 100ml)

1/3 fl di Adrenalina (da non inserire in siringa da 20mL per sottocute)

Acido Tranexamico 1gr (2 fl da 5mL)

POSTOPERATORIO G0

In Elastomero 24 ore ev: Ketorolac 30 mg 2fl, Zofran 1 fl

Per os: Pregabalin 75 mg 1 cp x 2 (attulmente non in utilizzo)

www.matteozanelli.it

Se VAS > 3

Paracetamolo 1 gr ev

Se persiste VAS>3 morfina ev o blocco femorale rescue

POSTOPERATORIO G1

Ketorolac 30 mg 1 fl ev x 2 die

Paracetamolo 1 gr fl ev x 3 die

Ossicodone 10 mg + Naloxone 5 mg 1 cp x 2 die

Pregabalin 75 mg 1 cp x 2 die(attulmente non in utilizzo)

POSTOPERATORIO G2-G3

Paracetamolo 1 gr fl ev x 3 die

Ossicodone 10 mg + Naloxone 5 mg 1 cp x 2 die

Etoricoxib 90 mg cp

www.matteozanelli.it

10) Fisioterapia nel ricovero

Nel progetto “Fast Track” ad ogni giornata vengono stabiliti degli obiettivi che il paziente deve raggiungere.

Giorno 0:

- Alimentarsi e urinare autonomamente;
- Autonomia nei trasferimenti con sorveglianza.

Giorno 1:

- Autonomia negli spostamenti in bagno e in reparto;

Giorno 2:

- Autonomia nell'effettuare le scale con sorveglianza;
- Autonomia nel cammino in corridoio.

Giorno 3 (alla dimissione):

- Autonomia BADL;
- Autonomia nei trasferimenti e spostamenti;
- Autonimia nel cammino per 70 metri.

L'adozione di esercizi limitati come quantità ma temporalmente intensi poiché effettuati più volte nell'arco della giornata e soprattutto ben descritti sia in fase preoperatoria che durante il trattamento stesso facilita un recupero più accelerato rispetto ad un trattamento convenzionale.

Gli obiettivi a medio/lungo termine sono invece:

- Infilarsi le calzature (10gg);
- Abbandonare una stampella (20gg);
- Abbandonare entrambe le stampelle (45gg);
- Guida auto (PTA 20gg; PTG 45 gg);
- Reciprocare le scale (2/3 mesi).

www.matteozanelli.it

Nel protocollo “Fast Track” il fisioterapista segue il paziente ad effettuare esercizi attivo-assistiti/attivi immediati già a quattro ore post operatorie, fino al terzo giorno in cui è dimesso.

PROTESI DI GINOCCHIO

Giorno 0

- Flesso-estensione tibiotarsica;
- Contrazioni isometriche quadricipitali;
- Passaggi Posturali (letto-seduto; seduto-in piedi);
- Trasferimenti (letto-sedia e viceversa);
- Deambulazione assistita dal fisioterapista ed ausiliata attraverso un deambulatore tipo rollator ad appoggio antibrachiale e cintura di sicurezza dotata di maniglie.

Giorno 1: stesso protocollo mattina e pomeriggio.

- Mobilizzazioni attive assistite effettuate manualmente dal fisioterapista;
- Mobilizzazioni attive assistite con benda elastica a bassa resistenza effettuate dal paziente stesso;
- SLR (*Streight Leg Raise*) ovvero alzate a gamba tesa con assistenza graduata;
- Gestione della flessione del ginocchio da seduto (sul letto o su una sedia);
- Crioterapia: mezz'ora prima e mezz'ora dopo la kinesi del mattino; mezz'ora prima e due ore e mezza dopo la kinesi pomeridiana.

www.matteozanelli.it

Giorno 2: stesso protocollo del giorno 1 + salita e discesa delle scale

Giorno 3

- Mobilizzazione attiva attiva/assistita;
- Contrazioni isometriche quadricipitali;
- Educazione corretta gestione nelle BADL al domicilio;
- Crioterapia: mezz'ora prima della kinesi al mattino.

PROTESI D'ANCA

Giorno 0

- Flesso-estensione tibiotarsica;
- Contrazioni isometriche quadricipitali e glutee;
- Passaggi Posturali (letto-seduto; seduto-in piedi);
- Trasferimenti (letto-sedia e viceversa);
- Deambulazione assistita dal fisioterapista ed ausiliata attraverso un deambulatore tipo rollator ad appoggio antibrachiale e cintura di sicurezza dotata di maniglie.

Giorno 1: stesso protocollo mattina e pomeriggio.

- Mobilizzazioni attive assistite effettuate manualmente dal fisioterapista;
- Streching degli adduttori effettuato dal fisioterapista, poi auto-assistito;
- Esercizio del ponte (co-contrazioni ischiocrurali-glutei, quadricipite);
- Raggiungimento della caviglia con mano opposta da semi-seduto;
- Flesso-estensione del ginocchio da seduto;
- Passaggi Posturali (letto-seduto; seduto-in piedi);
- Trasferimenti (letto-sedia e viceversa);

www.matteozanelli.it

- Deambulazione con 2 stampelle con schema a 3 tempi e progressivamente incrociato;
- Crioterapia: mezz'ora prima e mezz'ora dopo la kinesi del mattino; mezz'ora prima e due ore e mezza dopo la kinesi pomeridiana.

Giorno 2

- Scale al mattino;
- stesso protocollo del giorno 1 mattina e pomeriggio.

Giorno 3

- Mobilizzazione attiva assistita/ attiva;
- Contrazioni isometriche quadricipitali;
- Educazione corretta gestione nelle BADL al domicilio;
- Crioterapia: mezz'ora prima della kinesi al mattino.

11) Crioterapia profonda con compressione attiva

Il trattamento è effettuato 5/6 volte al giorno.

Ogni ciclo corrisponde a 30 minuti di terapia del freddo seguito da 30 minuti di ricarica (attività continua che si ripete automaticamente nel tempo fino a esaurimento ghiaccio).

Il livello di compressione varia in base alla tollerabilità: bassa (program 2) – media (program 3).

Ghiaccio e acqua sono riforniti ogni mattina alle ore 7 e all'occorrenza anche ad ore 14.

www.matteozanelli.it

Il paziente viene istruito sulla corretta gestione del macchinario dal primo giorno postoperatorio (accensione-impostazione programma-avvio-fine trattamento-svuotamento dispositivo-rimozione fascia per anca e ginocchio).

Il personale infermieristico è istruito sulla corretta rimozione dello strumento qualora il fisioterapista non sia presente o il paziente non sia in grado.

Modalità di applicazione:

Giorno 0 : 2,5 h continue dopo prima deambulazione

Giorno 1 : 2 cicli mattina (h 9 e h 12) + 2,5 h continue pomeriggio

Giorno 2 : come GG 1

Giorno 3 : 1 o 2 cicli mattina prima della dimissione

www.matteozanelli.it

FKT post ricovero ortopedia

I pazienti in base ad esigenze personali potranno proseguire il percorso riabilitativo in maniera ambulatoriale, domiciliare e mediante ricovero presso struttura riabilitativa.

Nello specifico:

1) Ambulatoriale presso IFCA (residenti ASL Firenze)

2) FKT domiciliare (ove possibile)

3) FKT in regime ricovero per ulteriori 7 gg presso IFCA (pazienti fuori provincia).[271]

12) Follow up dei pazienti

Ai pazienti viene dato un appuntamento telefonico settimanale per le prime 2 settimane in cui vengono chiamati dal fisioterapista dedicato il quale li sottopone a domande mirate con lo scopo di evidenziare eventuali deficit di recupero o necessità del paziente. Durante questa occasione vengono ripetute le scale di valutazione. In caso si evidenzino deviazioni dal decorso e recupero standard previsto, il paziente sarà invitato a eseguire controllo medico presso la struttura di riferimento.[272]

Il paziente avrà a disposizione due numeri interni per comunicare con la struttura per eventuali esigenze o semplici domande di chiarimento disponibile dalle ore 8 alle ore 20.

A 20 giorni dall'intervento al paziente saranno rimossi i punti di sutura.

A 45 giorni, 4 mesi, 12 mesi ed ogni 2 anni il paziente eseguirà i follow up medici con controllo radiografico dell'impianto.

www.matteozanelli.it

10. RISULTATI

Presso L'istituto Fiorentino di Cura e Assistenza di Firenze, da Settembre 2014 a Marzo 2015 sono stati arruolati 80 Pazienti per il progetto "Fast Track".

Il gruppo pilota di lavoro comprende 43 uomini (53,7%) e 37 donne (46,2%) (Grafico 1) con un età media di 64,7 ± 8,7 anni (min 39 max 84) (Grafico 2); Body max index (BMI) medio 27,7 ± 4,2 (min 20,3 max 41,5) (Grafico3). Abbiamo operato 41 pazienti all'arto inferiore destro (Grafico 4), 34 pazienti all'arto inferiore sinistro e 5 pazienti hanno effettuato un impianto bilaterale simultaneo.

È stata registrata una comorbidità preoperatoria media di 1,8 ± 1, patologie associate per paziente (Grafico 5). 29 di tipo ortopediche (36,2 %), 4 di tipo neurologiche (5%), 6 di tipo reumatiche (7,5%), 42 di tipo cardio-respiratorie (52,5%), 13 di tipo ansioso-depressive (16,2%) e 29 di "altra" natura (36,2%)

42 pazienti (52,5%) sono stati sottoposti a protesi totale di ginocchio (PTG) e 38 pazienti (47,5%) a protesi totale di anca (PTA) (Grafico 6).

95% dei pazienti ha partecipato ai due incontri di educazione preoperatoria con il chirurgo ortopedico e con il fisioterapista (Grafico7).

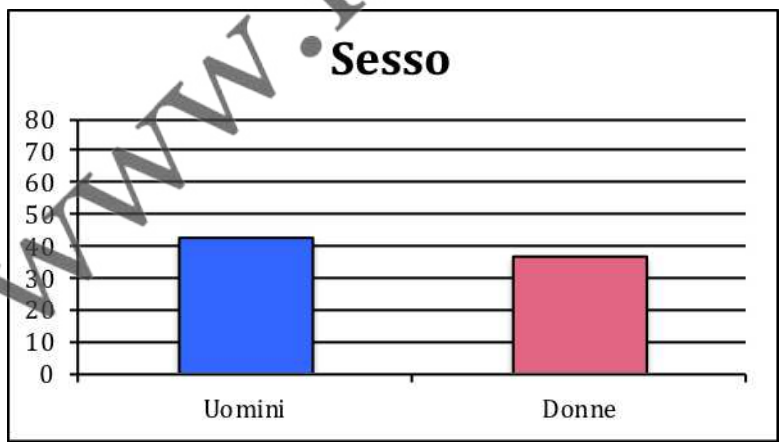


Grafico 1: sesso pazienti arruolati nello studio

www.matteozanelli.it

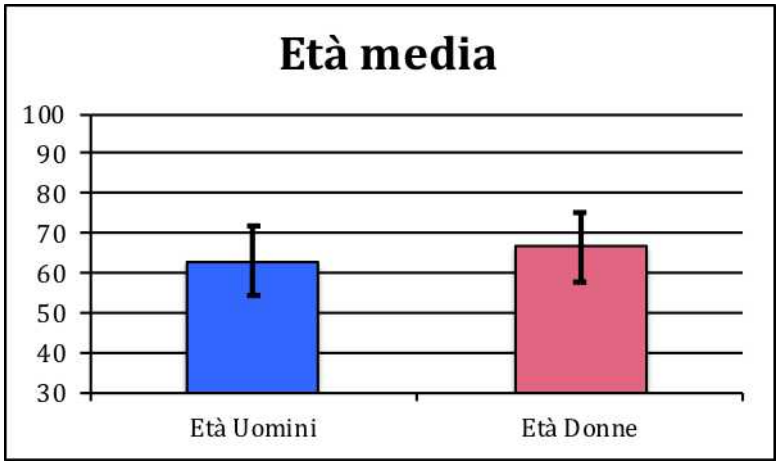


Grafico 2: età pazienti arruolati nello studio

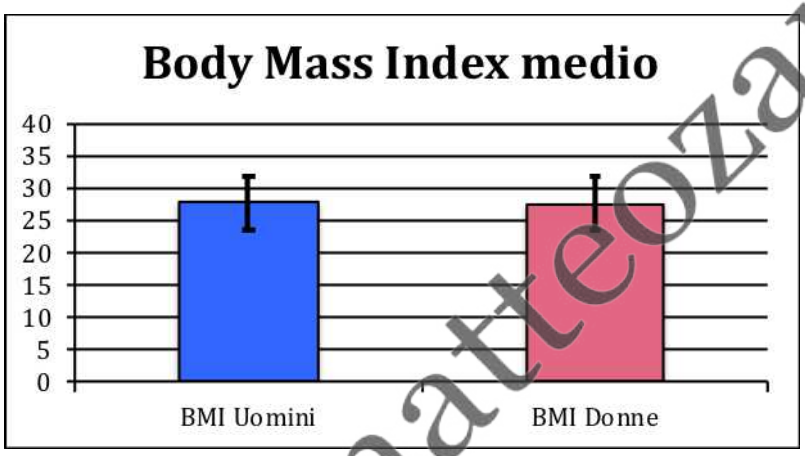


Grafico 3: body mass index pazienti arruolati nello studio

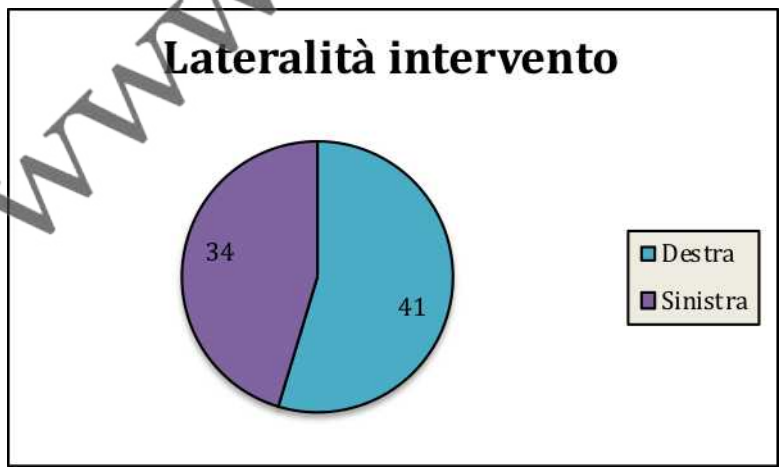


Grafico 4: lato operato pazienti arruolati nello studio

www.matteozanelli.it

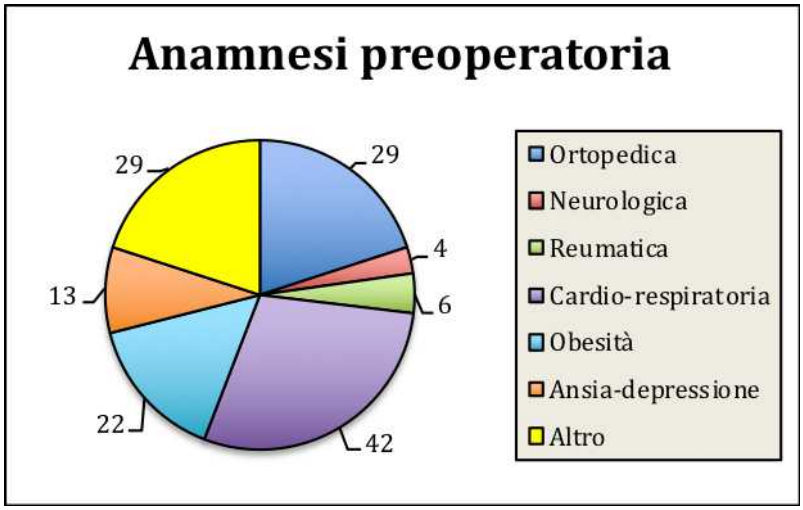


Grafico 5: comorbilità preoperatorie

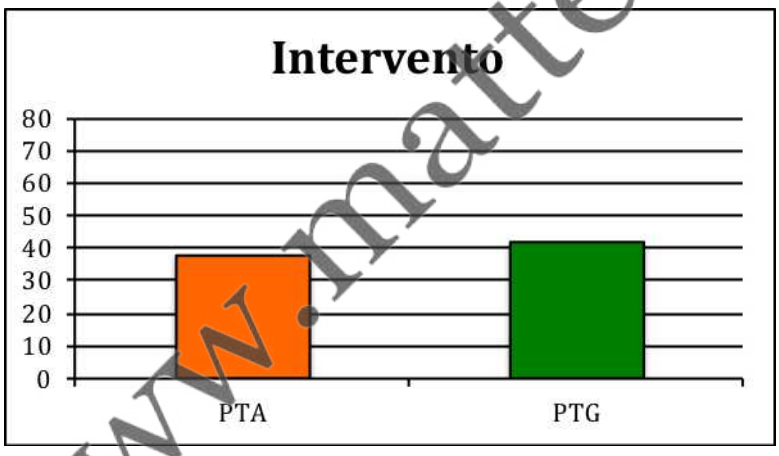


Grafico 6: tipologia intervento

www.matteozanelli.it

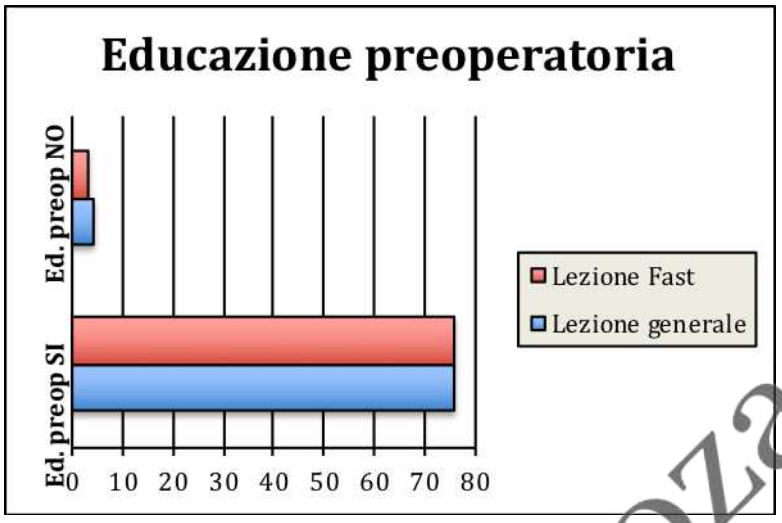


Grafico 7: adesioni alle lezioni preoperatorie

Per tutti i pazienti sono state registrate scrupolosamente le complicanze minori postoperatorie (Grafico 8). Nello specifico 7 pazienti hanno presentato nausea (8,7%), 10 pazienti ipotensione (12,5%), 2 pazienti secrezioni dalla ferita oltre le 72 ore postoperatorie (2,5%), 1 paziente ritenzione urinaria (1,3%), 12 pazienti modesta tumefazione della regione perioperatoria (15%). 48 pazienti non hanno presentato complicanze minori (60%)

www.matteozanelli.it

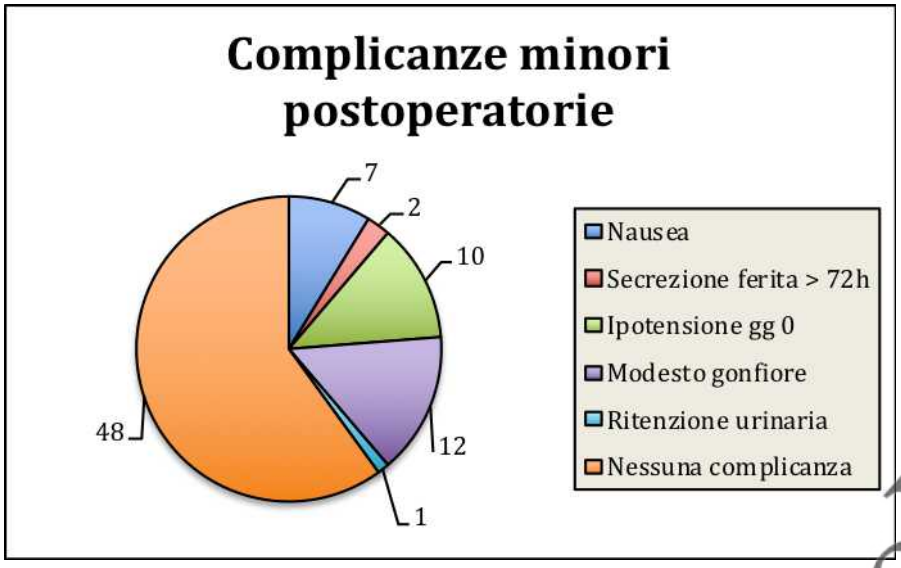


Grafico 8: complicanze minori postoperatorie

Nei pazienti sottoposti a PTA segnaliamo 2 casi di secrezione della ferita oltre 72h postoperatore (2,5%), mentre nei pazienti sottoposti a PTG 2 casi di ematomi (4,7%) e nessun caso di secrezione della ferita oltre le 72 ore (0%).

Abbiamo avuto un tasso di trasfusioni (autologhe) dell'ordine del 2,5%.

Per quanto riguarda la ritenzione urinaria abbiamo avuto il 98,7% dei pazienti che hanno urinato spontaneamente e nell'1,2% è stato necessario un cateterismo serale estemporaneo mentre 0% a permanenza.

Come milestone funzionali abbiamo preso in considerazione l'andamento e il grado di autonomia crescente nell'eseguire i passaggi posturali (supino-seduto-in piedi) (Grafico 9), i trasferimenti (letto-poltrona e ritorno)(Grafico 10), gli spostamenti (in bagno e in reparto) (Grafico 11) e la deambulazione con due stampelle o deambulatore (Grafico12).

www.matteozanelli.it

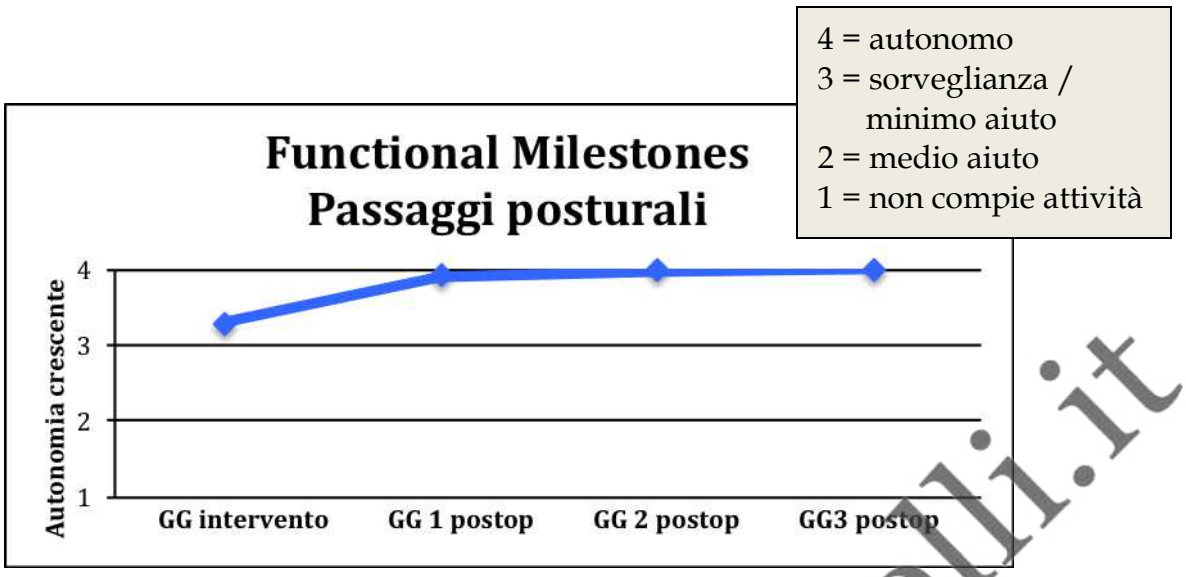


Grafico 9: passaggi posturali

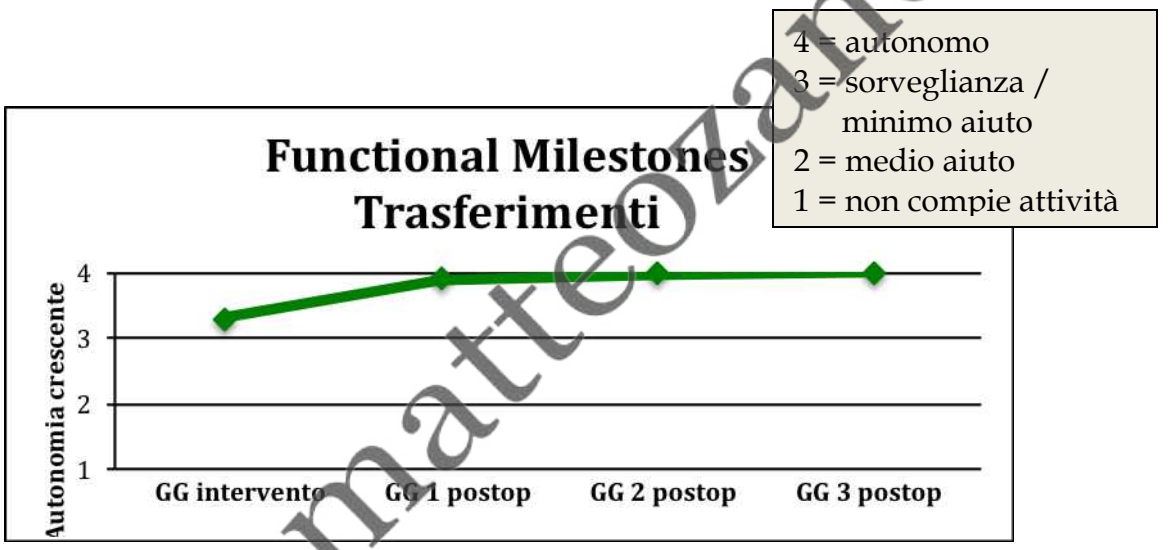


Grafico 10: trasferimenti

www.matteozanelli.it

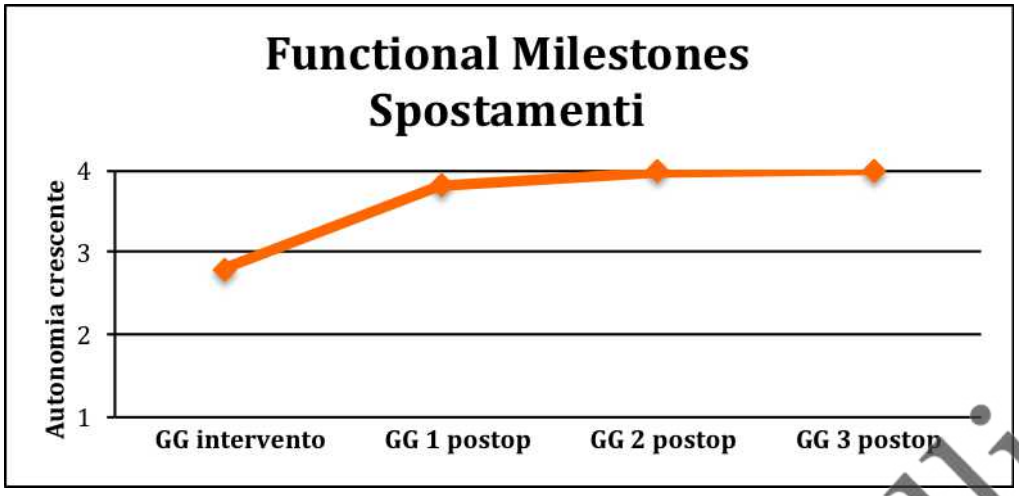


Grafico 11: spostamenti

4 = autonomo
3 = sorveglianza / minimo aiuto
2 = medio aiuto
1 = non compie attività

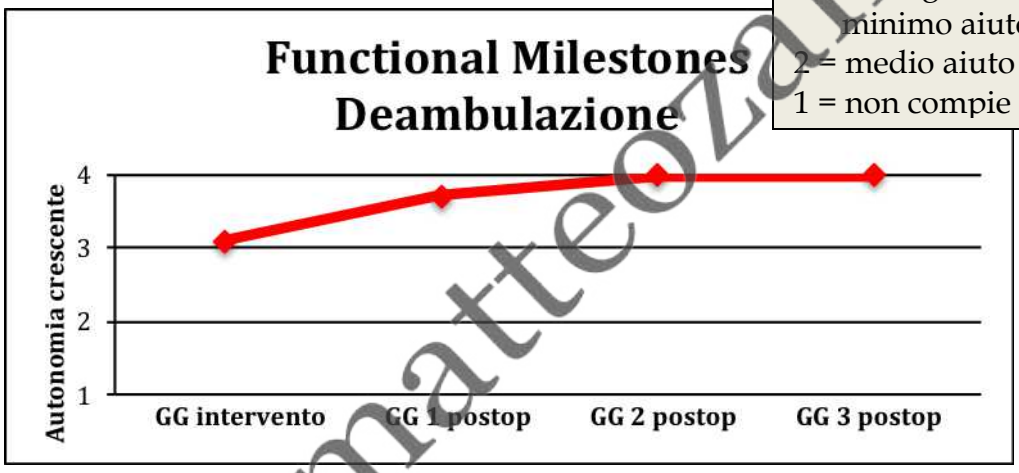


Grafico 12: deambulazione

Nel nostro protocollo la salita e discesa dalle scale era contemplata in seconda giornata (Grafico13).

4 = autonomo
3 = sorveglianza / minimo aiuto
2 = medio aiuto
1 = non compie attività

www.matteozanelli.it

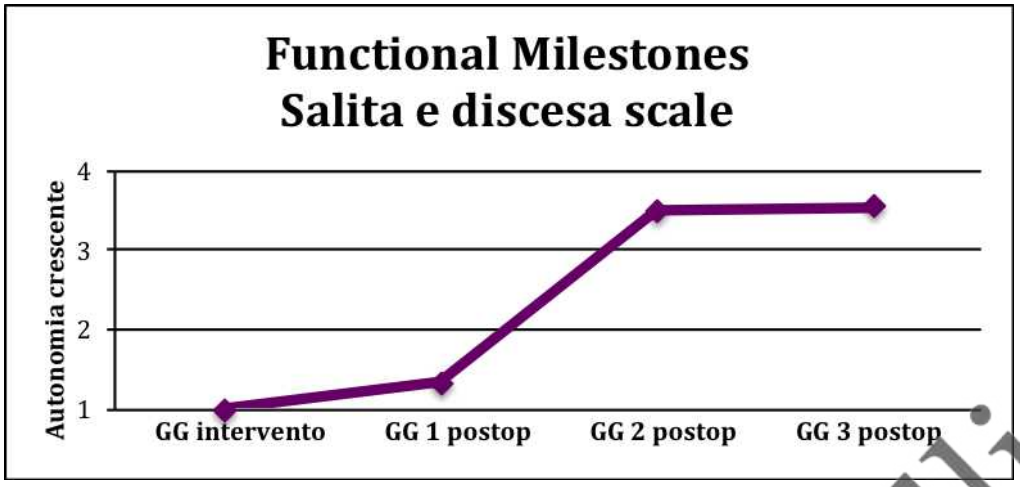


Grafico 13: esecuzione delle scale

Abbiamo cercato di valutare la funzionalità delle due articolazioni operate, determinando per il ginocchio la flessione ed estensione attiva (Grafico 14) e per l'anca il raggiungimento con la mano della caviglia opposta per quanto riguarda l'articolarità (Grafico 15) e la forza dei glutei testata con l'esercizio del ponte (Grafico 16).

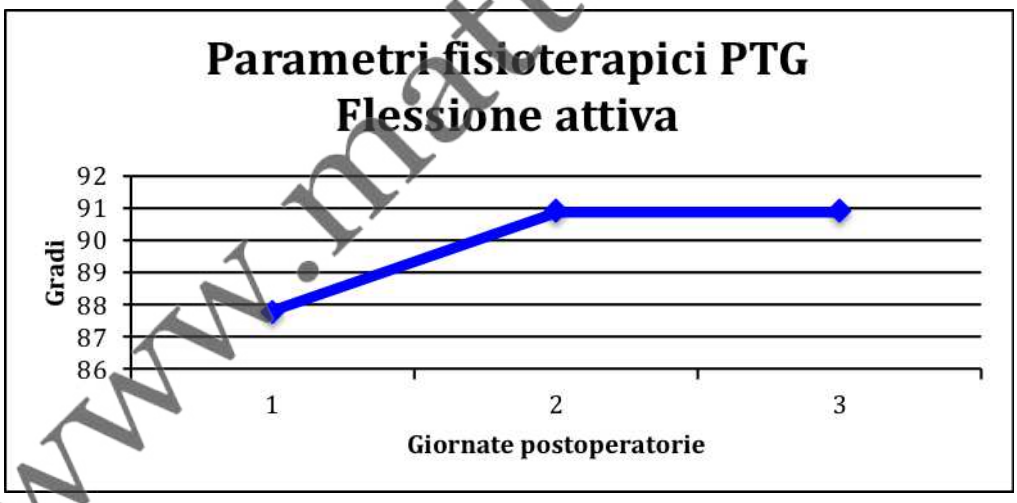


Grafico 14: flessione attiva PTG

www.matteozanelli.it

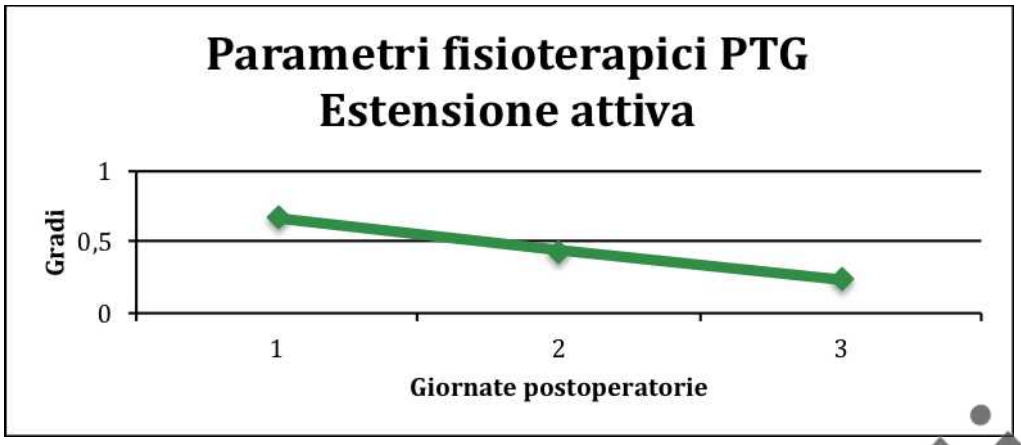


Grafico 15: estensione attiva PTG

3 = caviglia opposta
2 = gamba opposta
1 = ginocchio opposto

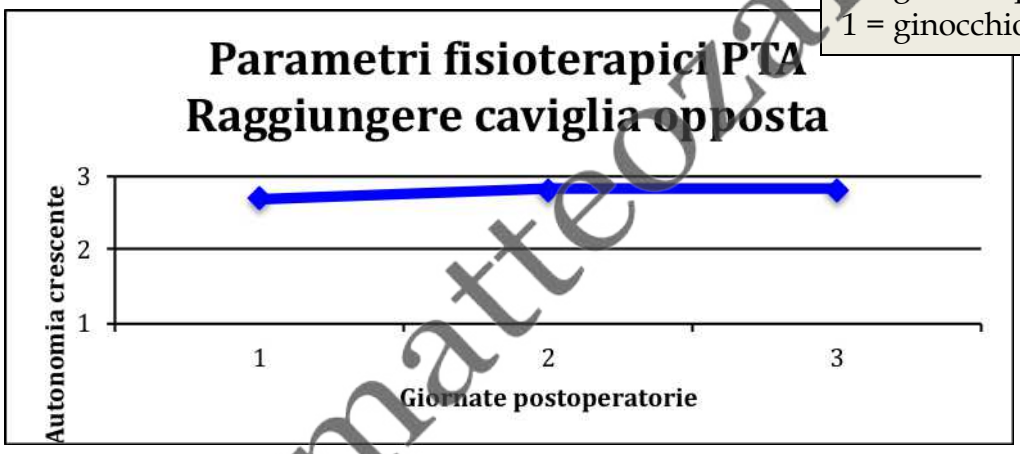
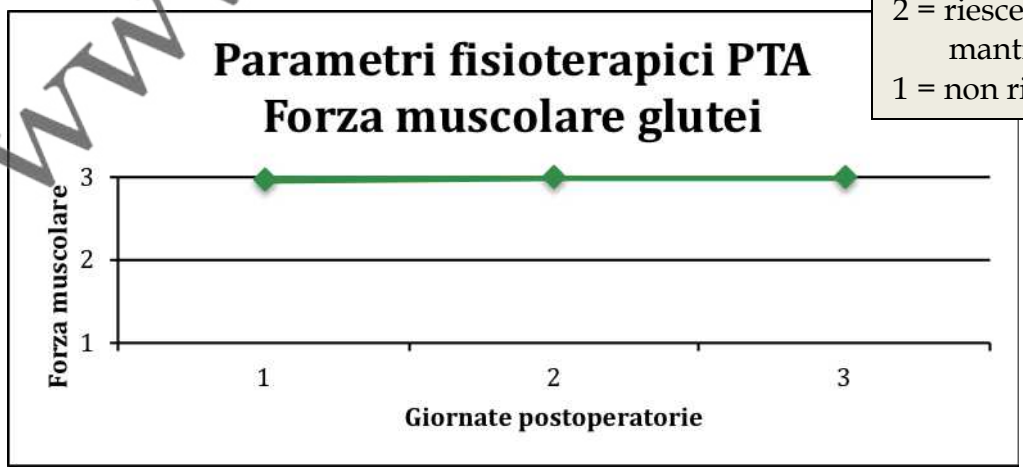


Grafico 16: raggiungimento della caviglia del lato operato con la mano opposta

3 = riesce e mantiene
2 = riesce ma non mantiene
1 = non riesce



www.matteozanelli.it

Grafico 17: test di forza muscolare per PTA

La giornata media di degenza è stata di 3,3 ± 1 giorni.

Alla fine della prima seduta riabilitativa e prima della dimissione sono state eseguite due scale di valutazione funzionale indipendentemente dal tipo di intervento eseguito: FIM (Functional Indipendence Measure) con valori iniziali di 87,7 e finali di 102 (Grafico 18) e Barthel (Modified Barthel Index) con valori iniziali di 68,3 e finali di 84,8 (Grafico 19).

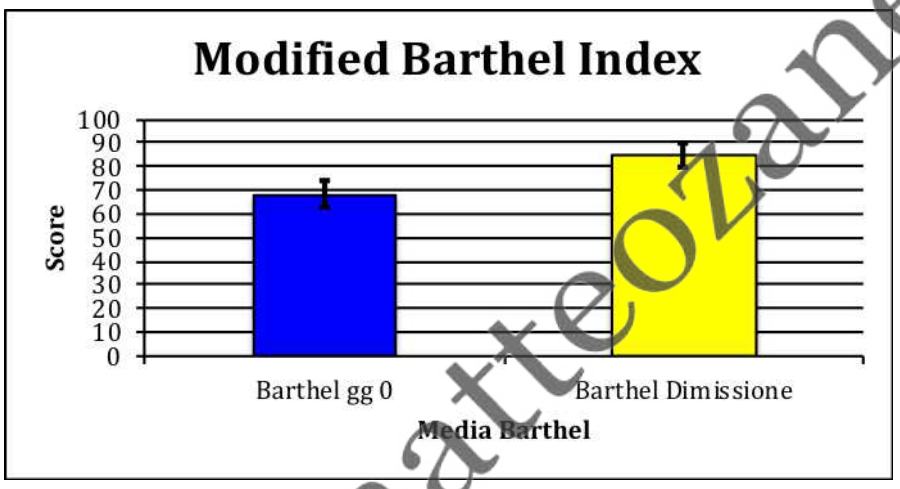


Grafico 18: Barthel

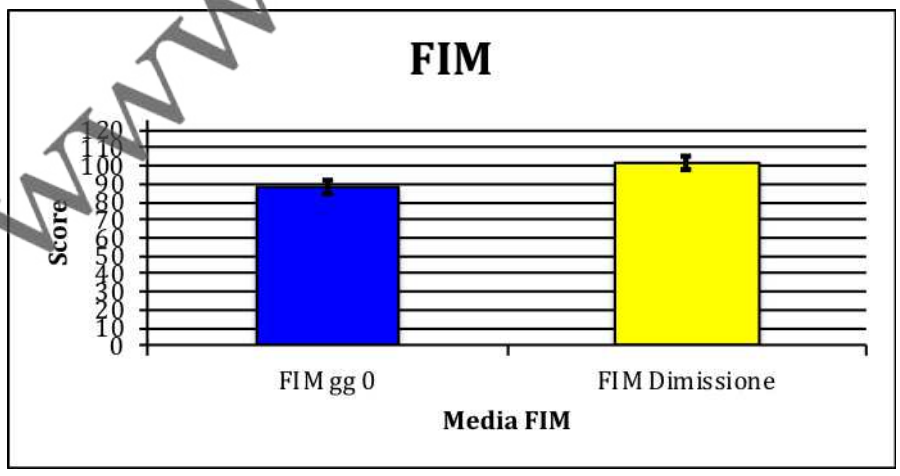


Grafico 19: FIM

www.matteozanelli.it

Le riammissioni sono avvenute nel 6,2% dei casi come controllo ambulatoriale anticipato rispetto alla data stabilita (5 pazienti) mentre nel 2,5% si sono realizzate come ricovero ospedaliero breve per accertamenti di altra natura (2 pazienti).

Per quanto riguarda la dimissione, i pazienti potevano proseguire le cure fisioterapiache rientrando al proprio domicilio (40 pazienti), in regime di ricovero presso una struttura associata alla casa di cura (35 pazienti) oppure sotto altre forme private (5 pazienti) (Grafico 20).

Una volta al proprio domicilio il paziente poteva decidere di effettuare fisioterapia domiciliare oppure in regime ambulatoriale (Grafico21).

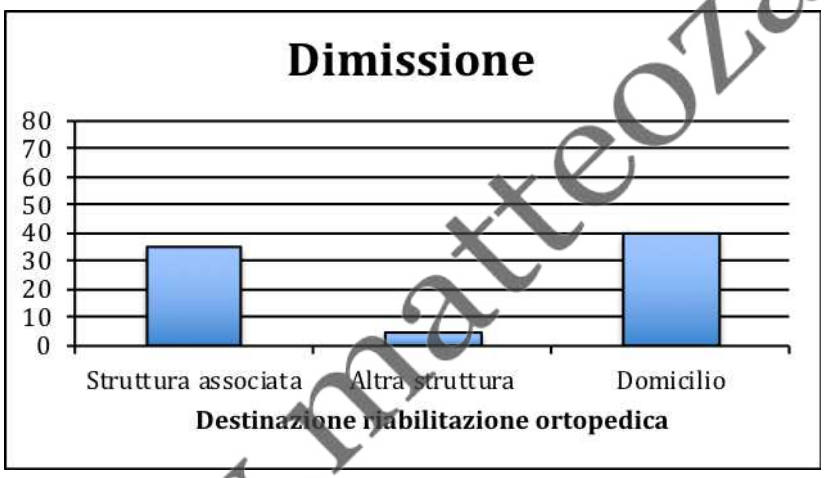


Grafico 20: luoghi di dimissioni

www.matteozanelli.it

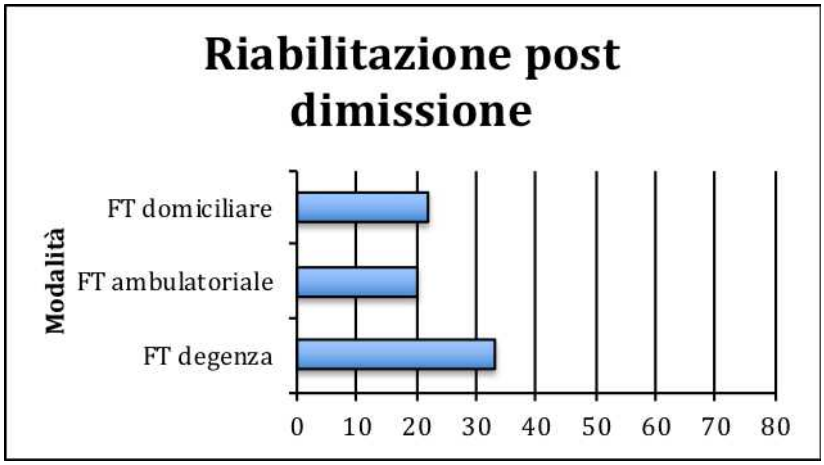


Grafico 21: destinazioni fisioterapiche

Abbiamo eseguito un follow-up telefonico a 2/3 giorni post dimissione con i risultati ben dettagliati in tabella (Tab.3).

FOLLOW UP TELEFONICO POST DIMISSIONE	**RISPOSTE IN %**
DOMANDA 1	96% dolore tollerabile, 1,3% dolore a riposto, 2,7% risolve con antidolorifici
DOMANDA 2	13% problemi con farmaci assunti
DOMANDA 3	65% cerotto intatto, 35% cerotto con qualche macchia, 0% cerotto pieno di sangue
DOMANDA 4	100% autonomi negli spostamenti
DOMANDA 5	96% no vertigini, 4% vertigini solo occasionali

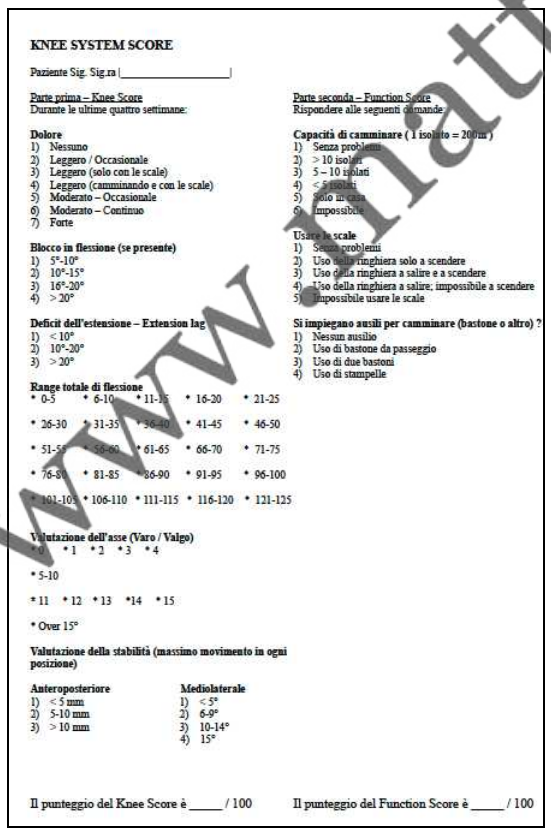
www.matteozanelli.it

DOMANDA 6	0% cadute al domicilio
DOMANDA 7 (PTG)	89,5% flessione ≥ 90°, 10,5% flessione < 90°
DOMANDA 8	96% ha controllo postop fissato, 4% controllo fuori regione

Tab.3 1: follow-up telefonico

Abbiamo messo in relazione i risultati preoperatori con quelli a venti giorni postoperatori, data del primo controllo con il medico fisiatra.

Per quanto riguarda gli score fuzionali abbiamo utlizzato per il ginocchio la KSS (Knee Society Score) come scheda di valutazione oggettiva (Tab.4) e l'Oxford Knee Score come scheda di valutazione soggettiva (Tab.5).



KNEE SYSTEM SCORE

Paziente Sig. Sig.ra (_____)

Parte prima – Knee Score
Durante le ultime quattro settimane:

Dolore
1) Nessuno
2) Leggero / Occasionale
3) Leggero (solo con le scale)
4) Leggero (camminando e con le scale)
5) Moderato – Occasionale
6) Moderato – Continuo
7) Forte

Blocco in flessione (se presente)
1) 5°-10°
2) 10°-15°
3) 16°-20°
4) > 20°

Deficit dell'estensione – Extension lag
1) < 10°
2) 10°-20°
3) > 20°

Range totale di flessione
* 0-5 * 6-10 * 11-15 * 16-20 * 21-25
* 26-30 * 31-35 * 36-40 * 41-45 * 46-50
* 51-55 * 56-60 * 61-65 * 66-70 * 71-75
* 76-80 * 81-85 * 86-90 * 91-95 * 96-100
* 101-105 * 106-110 * 111-115 * 116-120 * 121-125

Valutazione dell'asse (Varo / Valgo)
* 0 * 1 * 2 * 3 * 4
* 5-10
* 11 * 12 * 13 * 14 * 15
* Over 15°

Valutazione della stabilità (massimo movimento in ogni posizione)

Anteroposteriore
1) < 5 mm
2) 5-10 mm
3) > 10 mm

Mediolaterale
1) < 5°
2) 6-9°
3) 10-14°
4) 15°

Parte seconda – Function Score
Rispondere alle seguenti domande:

Capacità di camminare (1 isolato = 200m)
1) Senza problemi
2) > 10 isolati
3) 5 – 10 isolati
4) < 5 isolati
5) Solo in casa
6) Impossibile

Usare le scale
1) Senza problemi
2) Uso della ringhiera solo a scendere
3) Uso della ringhiera a salire e a scendere
4) Uso della ringhiera a salire; impossibile a scendere
5) Impossibile usare le scale

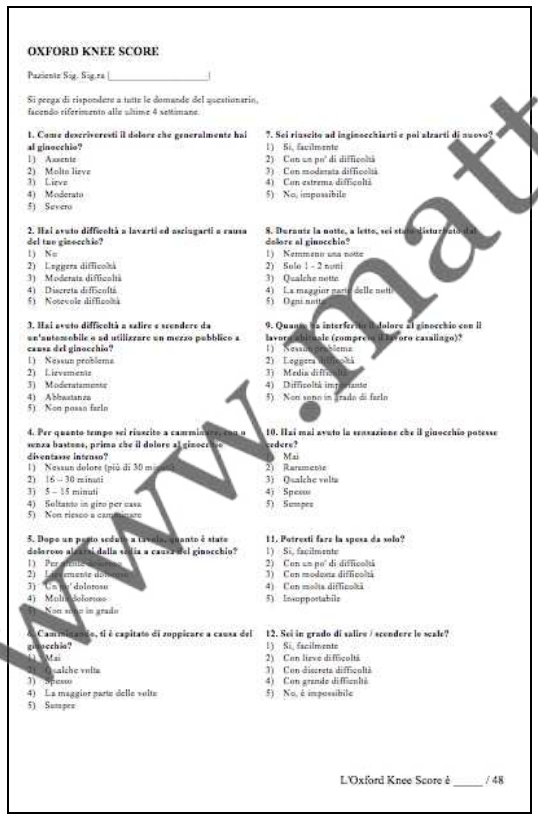
Si impiegano ausili per camminare (bastone o altro) ?
1) Nessun ausilio
2) Uso di bastone da passeggio
3) Uso di due bastoni
4) Uso di stampelle

Il punteggio del Knee Score è _____ / 100

Il punteggio del Function Score è _____ / 100

www.matteozanelli.it

Tab. 4: Knee System Score



OXFORD KNEE SCORE

Paziente Sig. Sig.ra [_____]

Si prega di rispondere a tutte le domande del questionario, facendo riferimento alle ultime 4 settimane.

1. Come descriveresti il dolore che generalmente hai al ginocchio?
1) Assente
2) Molto lieve
3) Lieve
4) Moderato
5) Severo

2. Hai avuto difficoltà a lavarti ed asciugarti a causa del tuo ginocchio?
1) No
2) Leggera difficoltà
3) Moderata difficoltà
4) Discreta difficoltà
5) Notevole difficoltà

3. Hai avuto difficoltà a salire e scendere da un'automobile o ad utilizzare un mezzo pubblico a causa del ginocchio?
1) Nessun problema
2) Lievemente
3) Moderatamente
4) Abbastanza
5) Non posso farlo

4. Per quanto tempo sei riuscito a camminare con o senza bastone, prima che il dolore al ginocchio diventasse intenso?
1) Nessun dolore (più di 30 minuti)
2) 16 - 30 minuti
3) 5 - 15 minuti
4) Soltanto in giro per casa
5) Non riesco a camminare

5. Dopo un pasto seduto a tavola, quanto è stato doloroso alzarsi dalla sedia a causa del ginocchio?
1) Per niente doloroso
2) Lievemente doloroso
3) Un po' doloroso
4) Molto doloroso
5) Non sono in grado

6. Camminando, ti è capitato di zoppicare a causa del ginocchio?
1) Mai
2) Qualche volta
3) Spesso
4) La maggior parte delle volte
5) Sempre

7. Sei riuscito ad inginocchiarti e poi alzarti di nuovo?
1) Sì, facilmente
2) Con un po' di difficoltà
3) Con moderata difficoltà
4) Con estrema difficoltà
5) No, impossibile

8. Durante la notte, a letto, sei stato/a disturbato/a dal dolore al ginocchio?
1) Nemmeno una notte
2) Solo 1 - 2 notti
3) Qualche notte
4) La maggior parte delle notti
5) Ogni notte

9. Quanto ha interferito il dolore al ginocchio con il lavoro abituale (compreso il lavoro casalingo)?
1) Nessun problema
2) Leggera difficoltà
3) Media difficoltà
4) Difficoltà importante
5) Non sono in grado di farlo

10. Hai mai avuto la sensazione che il ginocchio potesse cedere?
1) Mai
2) Raramente
3) Qualche volta
4) Spesso
5) Sempre

11. Potresti fare la spesa da solo?
1) Sì, facilmente
2) Con un po' di difficoltà
3) Con moderata difficoltà
4) Con molta difficoltà
5) Insopportabile

12. Sei in grado di salire / scendere le scale?
1) Sì, facilmente
2) Con lieve difficoltà
3) Con discreta difficoltà
4) Con grande difficoltà
5) No, è impossibile

L'Oxford Knee Score è _____ / 48

Tab.5: Oxford Knee Score

www.matteozanelli.it

I valori della KSS (Knee score) iniziali erano 64,3 ± 14,2 (min 35 max 92) a 20 giorni 86,4 ± 15,9 (min 41 max 102) (Grafico 22).

I valori della KSS (Function score) iniziali 72,1 ± 21,3 (min 30 max 120) a 20 giorni 52 ± 25,9 (min -10 max 95) (Grafico 23).

I valori della Oxford Knee score iniziali erano 24 ± 8,3 (min 7 max 42) a 20 giorni 35,4 ± (5,8 min 21 max 46) (Grafico 24).

Per l'anca l'HHS (Harris Hip Score) come scheda di valutazione oggettiva (Tab.6) e la Womac Score come scheda di valutazione soggettiva (Tab 7).

I valori dell'HHS iniziali erano 49,6 ± 14,6 (min 19,2 max 83) a 20 giorni 74,6 ± 8,8 (min 54,6 max 89,5) (Grafico 25).

I valori della Womac iniziali erano 49,5 ± 17,9 (min 15 max 88) a 20 giorni 12,0 ± 9,3 (min 3 max 33) (Grafico 26).

www.matteozanelli.it

HARRIS HIP SCORE

Si prega di rispondere alle seguenti domande. Paziente Sig. Sig.ra |_____|

Sezione 1

Dolore
1) Assente
2) Lieve,occasionale, senza compromissione dell'attività.
3) Dolore moderato, senza effetto sulle comuni attività, raramente dolore moderato risolvibile con l'assunzione di aspirina.
4) Dolore moderato,tollerabile ma con picchi. Alcune limitazioni alle normali attività. Può richiedere occasionalmente l'assunzione di farmaci più potenti dell'aspirina.
5) Dolore intenso, notevole limitazione dell'attività.
6) Notevole limitazione del movimento con dolore anche a letto. Seria compromissione della propria attività.

Distanza percorribile
1) Illimitata
2) 30 minuti
3) 10-15 minuti
4) Solo al chiuso
5) Letto o sedia soltanto

Attività: mettere le scarpe, indossare le calze
1) Facilmente
2) Con difficoltà
3) Impossibile a farlo

Trasporto pubblico
1) In grado di prendere l'autobus
2) Non in grado di prendere l'autobus

Sezione 2 – rispondere selezionando si/no

Il tuo paziente ha:
1) SI Meno di 30° di flessione
2) NO
3) SI Meno di 10° di addozione
4) NO

Sezione 3 - Movimento

Gradi totali di flessione
1) Nessuno
2) 0 > 8
3) 8 > 16
4) 16 > 24
5) 24 > 32
6) 32 > 40
7) 40 > 45
8) 45 > 55
9) 55 > 65
10) 65 > 70
11) 70 > 75
12) 75 > 80
13) 80 > 90
14) 90 > 100
15) 100 > 110

Ausilio
1) Nessuno
2) Uso di bastone per lunghi tratti
3) Uso di bastone per gran parte del tempo
4) Una stampella
5) Due bastoni
6) Due stampelle o impossibilitato a camminare

Zoppia
1) Nessuna
2) Lieve
3) Moderata
4) Severa o incapacità al cammino

Salire le scale
1) Normalmente senza l'uso della ringhiera
2) Normalmente usando la ringhiera
3) Possibile ma con notevole aiuto
4) Incapace a salire le scale

Capacità di sedersi
1) Comodamente, su una sedia comune anche per più di un'ora
2) Su una sedia alta solo per 30 minuti
3) Impossibile sedersi comodamente su una sedia

5) SI Meno di 10° di rotazione interna
6) NO in estensione

7) SI Differenza di lunghezza di arto
8) NO inferiore a 3,2 cm

Gradi totali di abduzione
1) Nessuno
2) 0 > 5
3) 5 > 10
4) 10 > 15
5) 15 > 20

Gradi totali di rotazione esterna
1) Nessuno
2) 0 > 5
3) 5 > 10
4) 10 > 15

Gradi totali di addozione
1) Nessuno
2) 0 > 5
3) 5 > 10
4) 10 > 15

Il punteggio finale dell'Harris Hip Score è __/100

Tab. 6: Harris Hipo Score

WOMAC SCORE

Paziente Sig. Sig.ra |_____|

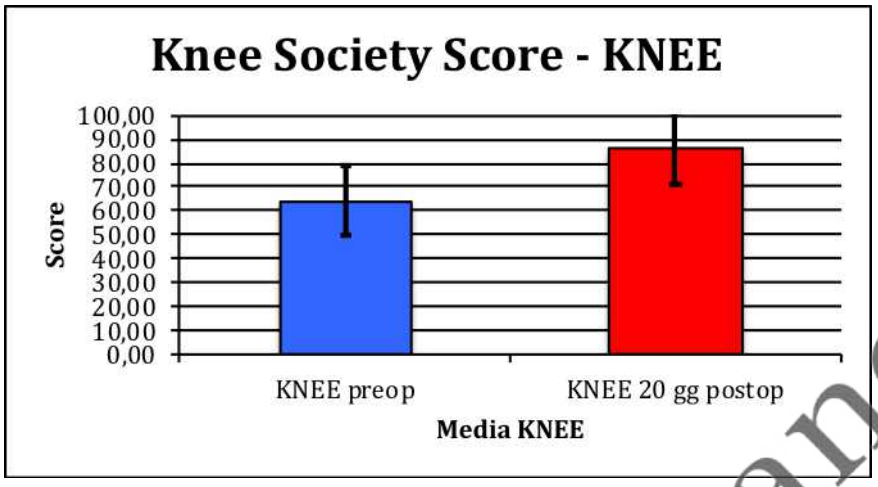
In questo sondaggio dovrà rispondere a domande sulla sua anca. Queste informazioni serviranno per valutare il suo stato di salute (dolore e rigidità) e le sue capacità a svolgere le normali attività.
Dia un voto alle attività presenti in ciascuna categoria in accordo ai seguenti punteggi:
0 = Nessun dolore/rigidità/limitazione 1 = Lieve 2 = Moderato 3 = Intenso/Severo 4 = Insopportabile

Dolore					
1) Cammino	0	1	2	3	4
2) Salire le scale	0	1	2	3	4
3) Notturno	0	1	2	3	4
4) A riposo	0	1	2	3	4
5) Sotto carico	0	1	2	3	4
Rigidità					
1) Rigidità al risveglio	0	1	2	3	4
2) Rigidità che compare durante la giornata	0	1	2	3	4
Vita, funzione quotidiana					
1) Scendendo le scale	0	1	2	3	4
2) Salendo le scale	0	1	2	3	4
3) Alzandosi dalla sedia	0	1	2	3	4
4) Stare in piedi	0	1	2	3	4
5) Piegandosi verso il pavimento/raccogliendo un oggetto	0	1	2	3	4
6) Camminando su una superficie liscia	0	1	2	3	4
7) Salendo/Uscendo da una macchina	0	1	2	3	4
8) Facendo shopping	0	1	2	3	4
9) Infilando le calze	0	1	2	3	4
10) Alzandosi dal letto	0	1	2	3	4
11) Togliendo le calze	0	1	2	3	4
12) Stando sdraiati	0	1	2	3	4
13) Entrando/Uscendo dalla vasca da bagno	0	1	2	3	4
14) Stando seduti	0	1	2	3	4
15) Usando la toilet	0	1	2	3	4
16) Durante le attività domestiche pesanti (lavare a terra, spostare scatoloni...)	0	1	2	3	4
17) Eseguendo lavori domestici leggeri (cucinando, spolverando...)	0	1	2	3	4

Il WOMAC Score è _____ / 96

www.matteozanelli.it

Tab.7: Womac score



www.matteozanelli.it

Grafico 22: risultati Knee Society Score

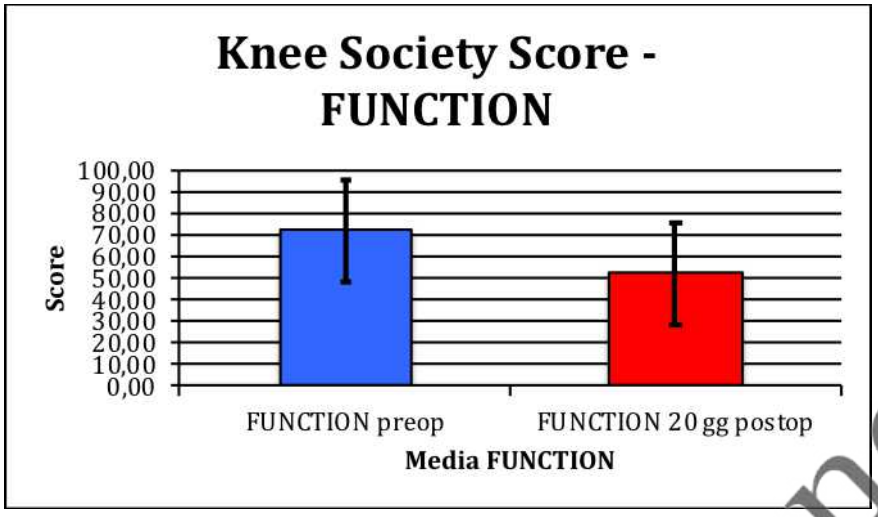


Grafico 23: risultati Knee Society Score - Function

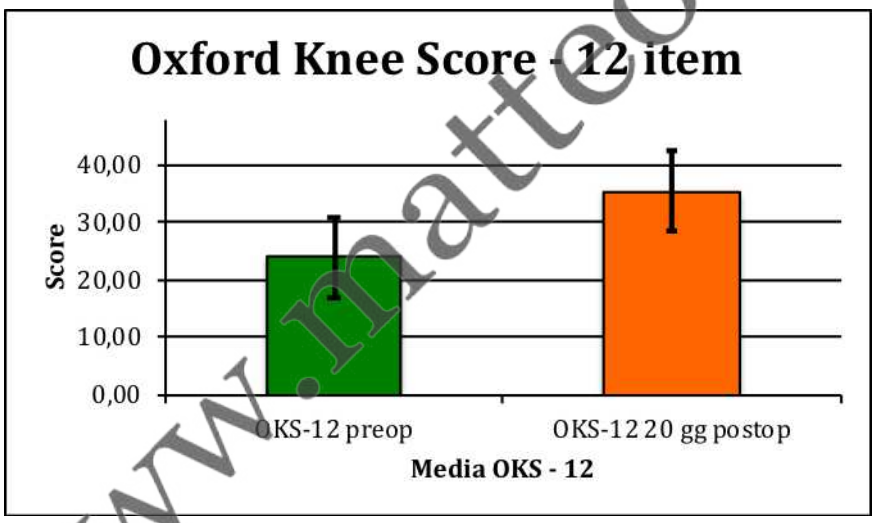


Grafico 24: risultati Oxford Knee Score

www.matteozanelli.it

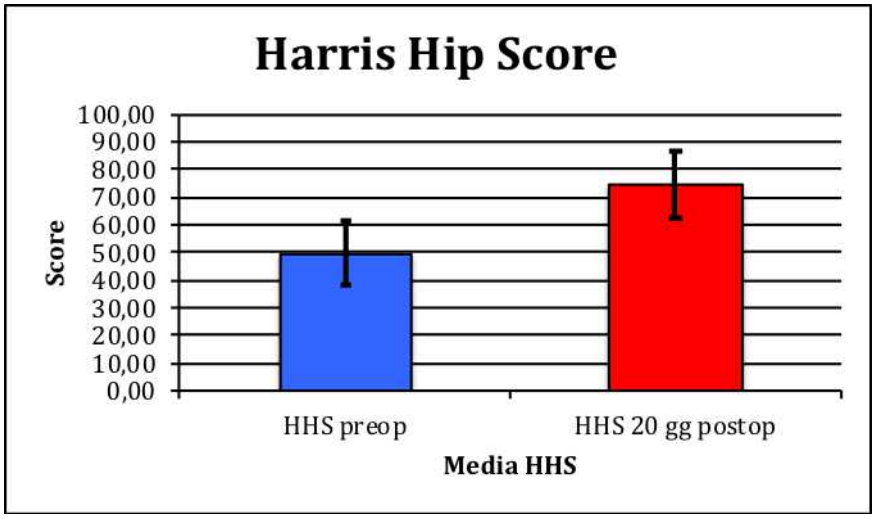


Grafico 25: risultati Harris Hip Score

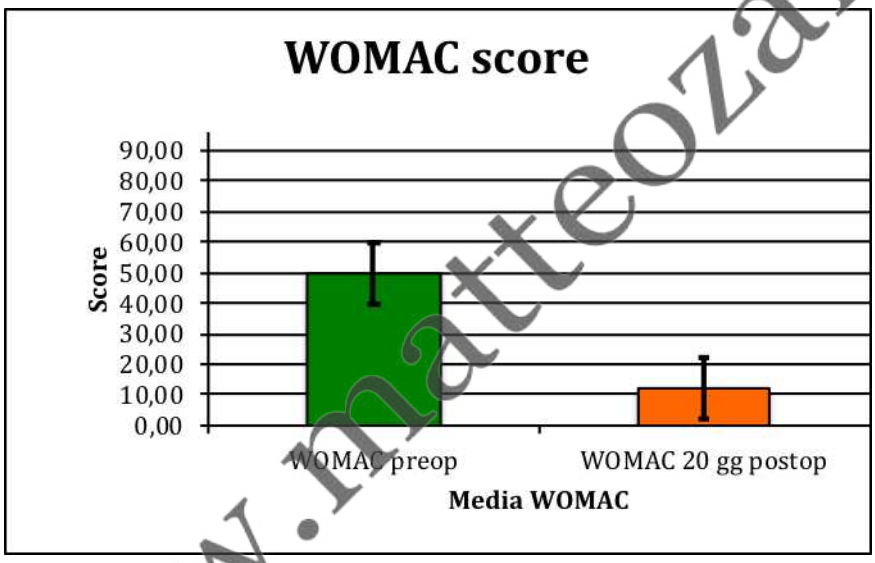


Grafico 26: risultati Womac score

www.matteozanelli.it

11. DISCUSSIONE

Il trigger di questo lavoro nasce da un confronto diretto tra la nostra esperienza e quella di paesi stranieri quali il nord Europa e gli Stati Uniti

Premessa un'ormai certa e completa uniformità per quanto riguarda la tecnica chirurgica i materiali utilizzati e gli impianti protesici abbiamo notato enormi discrepanze per quanto riguardavano invece i percorsi clinici pre e postoperatori dei nostri pazienti.

I tempi di recupero e i risultati funzionali sono nettamente a favore dei pazienti nord europei ed oltre continente.

Dati anche supportati dai registri Regionali riguardo le giornate di degenza di pazienti sottoposti ad interventi di artroprotesi di anca e ginocchio, con degenze, per la nostra regione dell'ordine di circa 9 giorni medi (in linea con la media nazionale) (Tab 3), contro gli 1-2 giorni dei pazienti Americani

Da qui la necessità di un approfondimento, con l'idea che, dagli anni novanti ad oggi grandi passi sono stati fatti dal punto di vista dell'atto chirurgico, incluse le innovazioni di tecnica e di materiali, anche grazie a conoscenze sempre maggiori inerenti la meccanica articolare ma poco-nulla dal punto di vista di gestione medica perioperatoria.

Tab. 3 Giornate di degenza media ospedaliera in Italia (PTG e PTA)

www.matteozanelli.it

Regione	Ginocchio * (Primario Totale)	Ginocchio (Revisione)
Piemonte	7,8	9,9
Valle d'Aosta	5,4	6
Lombardia	7,2	8,6
PA Bolzano	10,4	13,6
PA Trento	7,4	6,2
Veneto	8,6	10,6
Friuli Venezia Giulia	9,5	13,9
Liguria	7,4	10,6
Emilia-Romagna	9,4	11,7
Toscana	8,7	10,4
Umbria	7,7	9,8
Marche	10	11,4
Lazio	8,9	13,6
Abruzzo	9,3	10,7
Molise	7,3	11,3
Campania	8,6	12,6
Puglia	8,6	10,9
Basilicata	7,7	10,2
Calabria	9,7	10,4
Sicilia	7,3	9,6
Sardegna	9,2	12,9
Italia	**8,3**	**10,5**

Regione	Anca * (Primario Totale)	Anca (Revisione)
Piemonte	8,6	13,8
Valle d'Aosta	7,8	14,9
Lombardia	8	12,4
PA Bolzano	9,5	14
PA Trento	7,2	12,3
Veneto	9,8	15,2
Friuli Venezia Giulia	9,7	15,2
Liguria	8,5	13,3
Emilia-Romagna	9,5	13
Toscana	8,7	11,9
Umbria	8,5	17,6
Marche	10	16,4
Lazio	9,9	17,5
Abruzzo	9,5	11,9
Molise	8,9	15,8
Campania	9,6	15,7
Puglia	8,9	14,4
Basilicata	9,3	9,8
Calabria	9,8	14,5
Sicilia	8,4	13,1
Sardegna	10,8	21,3
Italia	**9**	**13,9**

www.matteozanelli.it

L'avanzamento della gestione medica associato agli innovativi concetti di gestione perioperatoria ha dimostrato negli ultimi anni di poter ridurre drasticamente i tempi di recupero post-operatorio e la morbidità associata alla chirurgia protesica di anca e di ginocchio. [273, 274]

I grandi capitoli legati alla gestione del dolore, del sanguinamento, della gestione della ferita, uniti a protocolli fisioterapici mirati, correlati ad una minuziosa educazione del paziente si incontrano in un percorso di riabilitazione avanzato basato sull'evidenza (*"Fast Track" Surgery*), che minimizza lo stress chirurgico e mira ad ottenere una *"stress and pain free operation"*. [275] In questo percorso il paziente diventa protagonista del suo stesso recupero: un paziente motivato e cosciente è molto più facile da gestire nel percorso post-operatorio, ha aspettative commisurate correttamente rispetto al gesto chirurgico ed ha un livello di soddisfazione nettamente migliore rispetto al paziente tradizionale che non ha avuto informazioni.[276] Sebbene il termine *"Fast Track",* "percorso veloce" possa far pensare che l'obiettivo principale del programma sia ottenere una dimissione precoce del paziente, in realtà questa è solo una conseguenza del raggiungimento dell'obiettivo che è invece quello di migliorare la riabilitazione del paziente sottoposto ad intervento chirurgico e di ridurre la morbidità associata alla chirurgia maggiore.[277] L'introduzione di tale innovativo approccio perioperatorio, si deve al chirurgo danese *Henrik Kehlet.* Sin dagli inizi degli anni novanta *Kehlet* cominciò a metter in discussione l'approccio perioperatorio tradizionale basato su dogmi tramandati dal chirurgo anziano al chirurgo giovane e nel corso degli anni, dimostrò come la gestione perioperatoria tradizionale fosse più fondata su abitudini che non su evidenze scientifiche.[278, 279] Nonostante le singole procedure dei protocolli *"Fast Track"* siano supportate da solide basi scientifiche, l'implementazione di questo

www.matteozanelli.it

programma nella pratica quotidiana chirurgica è ancora modesta. Questa resistenza è probabilmente dovuta sia alla difficoltà di interrompere pratiche oramai consolidate ("Long-standing tradition is difficult to overcome"), che alla necessità di rivoluzionare l'intero assetto organizzativo in quanto il successo del programma enhance recovery richiede un team motivato e formato ad hoc in cui è fondamentale la collaborazione multidisciplinare tra chirurgo, anestesista, fisioterapista e personale infermieristico. [280]

Tutto questo si basa sul concetto che classicamente il recupero post operatorio avveniva in seguito ad un grande stress creato nel paziente dall'intervento che ne abbatte le proprietà funzionali in maniera importante e questo si prolunga nel tempo e genera un lento recupero postoperatorio che poi porta il paziente a riprendere le proprie funzioni in maniera blanda, ritardata e con alto rischio di cronicità del dolore ed un livello di soddisfazione dell'intervento non sempre molto elevato. [281]

Il "Fast Track" ha come concetto fondamentale quello di ricreare immediatamente dopo l'intervento, la possibilità di ottenere nel paziente un discreto livello funzionale, in modo tale da non dover recuperare, ma soltanto mantenere il proprio livello di partenza (Fig13).

www.matteozanelli.it

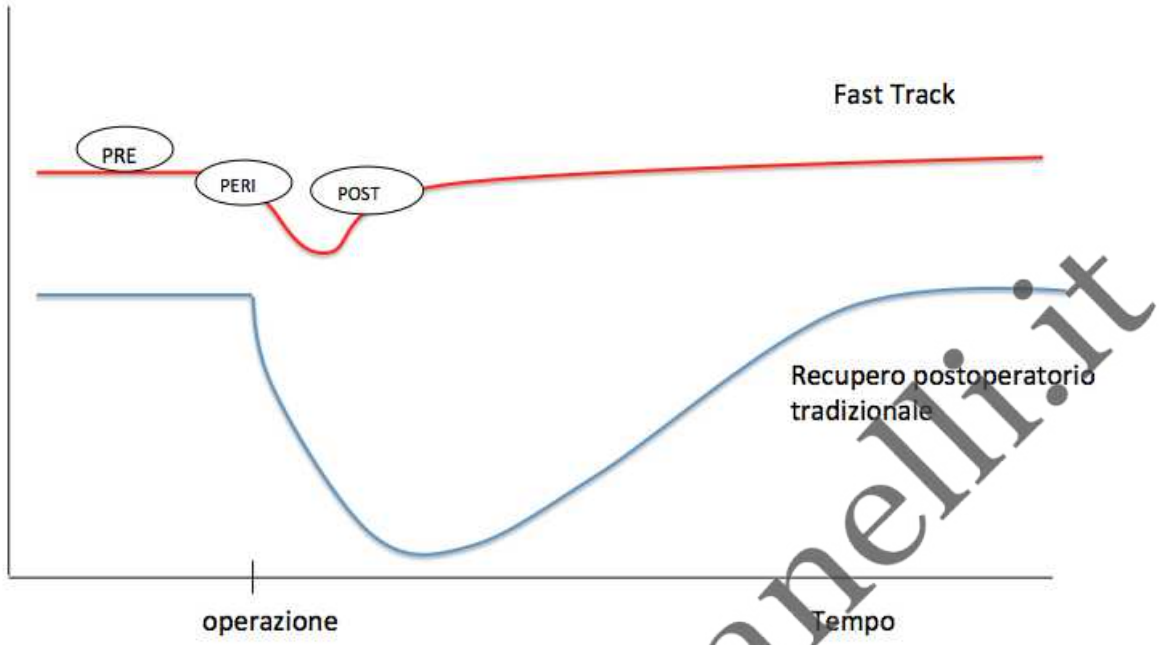


Fig.13 Recupero postoperatorio "Fast Track"

La nostra esperienza parte all'inizio del 2014 con un evento-congresso internazionale, dove sono stati radunati massimi esperti riguardo la gestione medica perioperatoria che ha portato poi alla pubblicazione di un volume "Perioperative Medical Management for Total Joint Arthroplasty " su cui sono collezionati i nuovi protocolli.

La nostra casistica si avvale di 80 pazienti operati da settembre 2014 a marzo 2015.

L'età media del campione era di 64,69 anni, dove gli uomini rappresentavano il 53,75% e le donne il 46,25% con un BMI medio di 27,67, le protesi totali di ginocchio e di anca rispettivamente il 52,5 % e 47,5 %.

Il 95% dei pazienti hanno partecipato alla lezione preoperatoria generale e specifica "Fast Track", il 5% non ha potuto partecipare per motivi personali logistici, essendo domiciliati fuori regione.

www.matteozanelli.it

Abbiamo registrato tutte le complicanze minori, tutte transitorie e risolte senza precodure invasive. In particolare l'8,7 % dei pazienti ha manifestato nausea postoperatoria subito regredita dopo sospensione del morfinico post operatorio. Il 12,5% dei pazienti ha manifestato ipotensione durante la prima verticalizzazione 3 ore post operatoria, quadro anch'esso immediatamente regredito dopo rallentamento della fisioterapia e mantenimento della posizione supina per qualche minuto, attribuiamo tale incombenza alla distribuzione dei liquidi a carico dei distretti più antideclivi nel post operatorio.

Il 2,5% dei pazienti hanno presentato secrezione abbondante della ferita chirurgica entro i primi 5-7 giorni dall'atto chirurgico, il quadro è regredito rallentando la fisioterapia ed in un solo caso riducendo il dosaggio dell'eparina a basso peso molecolare.

1 paziente ha presentato ritenzione urinaria risolta con cateterismo estemporaneo in reparto di degenza, tale paziente era affetto da ipertrofia prostatica benigna.

Il tasso di trasfusioni ematiche (autologhe) è stato del 2,5% verificatesi in pazienti sottoposti ad intervento bilaterale simultaneo, ben al di sotto dei valori classici che si aggirano intorno al 20-25%.

Capitolo fondamentale riguarda il raggiungimento dei milestones funzionali dei pazienti.

Tutti i pazienti sono risultati essere autonomi già dal giorno 1 ad effettuare i passaggi posturali e i trasferimenti. La deambulazione assistita già a tre ore post operatorie e autonoma al giorno 1.

Tutti i pazienti hanno approcciato le scale al giorno 2 come da protocollo e tutti sono stati in grado di farle.

www.matteozanelli.it

La flessione attiva del ginocchio, per quanto riguarda le PTG, è sempre stata uno scoglio fisioterapico classico, cosi come il recupero dell'estensione completa. In questa corte i pazienti hanno raggiunto i 90° molto rapidamente tra la prima e la seconda giornata postoperatoria e l'estensione completa in terza giornata.

Scoglio invece fisioterapico per i pazienti sottoposti a PTA il raggiungimento della caviglia dell'arto operato con la mano opposta e la forza muscolare testata con l'esercizio del ponte. La totalità dei pazienti ha raggiunto il primo obiettivo in seconda giornata e il secondo obiettivo già in prima giornata.

Abbiamo potuto raggiungere questi risultati perchè i pazienti sono stati ben addestrati, sapendo che questi erano obiettivi fondamentali del loro recupero.

La degenza media è stata di 3 giorni come da degenza minima secondo nostro protocollo. Se i pazienti non avessero raggiunto i criteri standard di dimissibilità sarebbero rimasti ricoverati fno a raggiungimento di tali criteri.

Abbiamo avuto un tasso di riammissioni del 6,2% (5 pazienti) come controllo ambulatoriale anticipato e del 2,5% (2 pazienti) come ricovero ospedaliero breve per accertamenti di altra natura.

I punteggi delle scale FIM con valori iniziali di 87,7 e finali di 102 e Barthel con valori iniziali di 68,3 e finali di 84,8 eseguite alla fine della prima seduta riabilitativa e prima della dimissione hanno dimostrato un incremento di 14,3 punti per quanto riguarda la prima scala e di 16,4 per quanto riguarda la seconda, dimostrando una discreta autonomia fin da subito con incremento comunque significativo già dopo soli due giorni di trattamento.

Tutti i pazienti sono stati sottoposti a schede di valutazione specifiche mettendo in relazione i risultati preoperatori con i risultati a 20 giorni dall'intervento.

www.matteozanelli.it

Per i pazienti sottoposti a protesi totale di ginocchio abbiamo avuto un incremento degli score oggettivi per quanto riguarda la KSS Knee Score con un aumento di 22,6 punti ed un decremento di 20,1 punti alla KSS Function Score. Abbiamo avuto inoltre un aumento degli score soggettivi (Oxford Knee Score) con un incremento di 11,4 punti.

Risultati simili per quanto riguarda i pazienti sottoposti a protesi totale di anca con un miglioramento dettato sia dall' incremento degli score oggettivi (Harris Hip Score) con un aumento di 25 punti, sia dal decremento degli score soggettivi (Womac score) con una riduzione di 37,5 punti.

Tutti questi dati dimostrano un recupero quasi completo a soli 20 giorni dall'intervento con una quasi totale autonomia funzionale da parte della maggior parte dei pazienti. Unico appunto al punteggio negativo a 20 giorni del KSS Function Score in quanto a quella data la maggior parte dei pazienti operati per PTG deambulavano ancora mediante ausilio di due bastoni antibrachiali. Tale situazione determina nella scale una penalizzazione di 20 punti.

Le risposte al follow-up telefonico a 3 giorni post dimissione rappresentano dati importanti (vedi tabella in risultati) in quanto solo il 10% dei pazienti richiede piccoli aggiustamenti della terapia del dolore e il 5% problemi di equilibrio ma occasionale. Il 100% dei pazienti risulta autonomo nell'andare in bagno, il 100% dei pazienti flette il ginocchio (PTG) superando i 90° e, dato per noi più importante 0% episodi di cadute.

Per quanto riguarda la dimissione la maggior parte dei pazienti (52,5%) ha optato per dimissione al proprio domicilio e di proseguire le cure fisioterapiche al domicilio stesso (25%) oppure in regime ambulatoriale (27,5%) presso strutture private o convenzionate.

www.matteozanelli.it

12. CONCLUSIONE

I risultati del nostro studio confermano che l'applicazione rigorosa di un protocollo *"Fast Track"* in chirurgia ortopedica per quanto riguarda interventi di protesi totale di ginocchio e anca è in grado di ottenere un rapido recupero post-operatorio abbreviando i tempi di degenza.

Tale percorso, grazie al miglioramento della tecnica chirurgica, alla gestione delle perdite ematiche e al controllo del dolore determina una riduzione delle morbilità e aumenta il tasso di soddisfazione da parte dei pazienti.

Fondamentale nel programma l'educazione del paziente per far si che esso stesso diventi protagonista del proprio recupero.

Gli aspetti descritti possono essere applicati solo grazie ad un attento e costante lavoro da parte dell'intera equipe composta dal chirurgo, dall'anestesista, dal fisioterapista e da tutto il personale infermieristico. Importante inoltre la compartecipazione diretta della direzione amministrativa e di tutto il personale che ruota attorno al paziente.

Riteniamo che il progetto "Fast Track" possa anche essere applicato in una struttura Ospedaliera pubblica con evidenti benefeci clinici per il paziente e ingenti risparmi economici per l'azienda.

www.matteozanelli.it

13. BIBLIOGRAFIA

www.matteozanelli.it

[1] Vissers MM, Bussmann JB, Verhaar JA, Busschbach JJ, Bierma-Zeinstra SM, Reijman M. Psychological factors affecting the outcome of total hip and knee arthroplasty: a systematic review. Semin Arthritis Rheum. 2012 Feb;41(4):576-88.

[2] Williams A, Dunning T, Manias E. Continuity of care and general wellbeing of patients with comorbidities requiring joint replacement. J Adv Nurs. 2007;57:244-

[3] Gittell JH, Fairfield KM, Bierbaum B, Head W, Jackson R, Kelly M, Laskin R, Lipson S, Siliski J, Thornhill T, Zuckerman J. Impact of relational coordination on quality of care, postoperative pain and functioning, and length of stay: a nine-hospital study of surgical patients. Med Care. 2000 Aug;38(8):807-19.

[4] Haanstra TM, van den Berg T, Ostelo RW, Poolman RW, Jansma EP, Cuijpers P, de Vet HC. Systematic review: do patient expectations influence treatment outcomes in total knee and total hip arthroplasty? Health Qual Life Outcomes. 2012 Dec 18;10:152.

[5] Holm B, Kristensen MT, Myhrmann L, Husted H, Andersen LØ, Kristensen B, Kehlet H. The role of pain for early rehabilitation in "Fast Track" total knee arthroplasty. Disabil Rehabil. 2010;32(4):300-6.

[6] Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: "Fast Track" experience in 712 patients. Acta Orthop. 2008;79:168-73.

[7] Husted H, Lunn TH, Troelsen A, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Kehlet H. Why still in hospital after "Fast Track" hip and knee arthroplasty? Acta Orthop. 2011 Dec;82(6):679-84.

[8] Husted H. "Fast Track" hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. Acta Orthop Suppl. 2012 Oct;83(346):1-39.

[9] Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of "Fast Track" surgery. Ann Surg. 2008; 248:189-198.

[10] McDonald S, Hetrick S, Green S. Pre-operative education for hip or knee replacement. Cochrane Database Syst Rev. 2004;(1):CD003526.

[11] Vissers MM, Bussmann JB, Verhaar JA, Busschbach JJ, Bierma-Zeinstra SM, Reijman M. Psychological factors affecting the outcome of total hip and knee arthroplasty: a systematic review. Semin Arthritis Rheum. 2012 Feb;41(4):576-88.

[12] Stern SH, Singer LB, Weissman SE. Analysis of hospital cost in total knee arthroplasty. Does length of stay matter? Clin Orthop Relat Res 1995; (321): 36-44.

[13] Healy WL, Iorio R, Richards JA. Opportunities for control of hospital cost for total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1997; (345): 140-147.

[14] Scranton PE, Jr. The cost effectiveness of streamlined care pathways and product standardization in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1999; 14: 182-186.

[15] Iorio R, Healy WL, Kirven FM, Patch DA, Pfeifer BA. Knee implant standardization: an implant selection and cost reduction program. Am J Knee Surg 1998; 11: 73-79.

[16] Fisher DA, Trimble S, Clapp B, Dorsett K. Effect of a patient management system on total hip and knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1997; (345): 155-160.

[17] Healy WL, Ayers ME, Iorio R, Patch DA, Appleby D, Pfeifer BA. Impact of a clinical pathway and implant standardization on total hip arthroplasty: a clinical and economic study of short-term patient outcome. J Arthroplasty 1998; 13: 266-276.

www.matteozanoli.it

[18] *Healy WL, Iorio R, Ko J, Appleby D, Lemons DW. Impact of cost reduction programson short-term patient outcome and hospital cost of total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2002; 84-A: 348-353.*

[19] *Mabrey JD, Toohey JS, Armstrong DA, Lavery L, Wammack LA. Clinical pathway management of total knee arthropalsty. Clin Orthop Relat Res 1997; (345): 125-133.*

[20] *Bardram L, Funch Jensen P, Jensen P, Crawford ME, Kehlet H. Recovery after laparoscopic colonic surgery with epidural analgesia, and early oral nutrition and mobilisation. Lancet 1995; 345 (8952):763–764.*

[21] *Kehlet H. The surgical stress response: should it be prevented? Can J Surg. 1991 Dec;34(6):565-7.*

[22] *Iorio R, Healy WL, Kirven FM, Patch DA, Pfeifer BA. Knee implant standardization: an implant selection and cost reduction program. Am J Knee Surg 1998; 11: 73-79.*

[23] *Delaney CP, Fazio VW, Senagore AJ. et al. '"Fast Track"' postoperative management protocol for patients with high co-morbidity undergoing complex abdominal and pelvic colorectal surgery. Br J Surg 2001;88:1533–8.*

[24] *Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after opensigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. Br JSurg 1999; 86(2):227–230.*

[25] *Moiniche S, Hansen BL, Chistensen SE, Dahl JB, Kehlet H. Patients'activity and length of stay after hip arthroplasty with balanced analgesia and early mobilization. Ugeskr Laeger 1992; 154: 1495-1499.*

[26] *Rasmussen S, Kramhoft MU, Sperling KP, Pedersen JH, Falck IB, Pedersen EM, Kehlet H. Accelerated course in hip arthroplasty. Ugeskr Laeger 2001; 163: 6912-6916.*

[27] *Nygren J, Hausel J, Kehlet H, et al. A comparison in five European centres of case mix, clinical management and outcomes following either conventional or "Fast Track" perioperative care in colorectal surgery. Clin Nutr 2005;24:455–61.*

[28] *King PM, Blazeby JM, Ewings P. et al. The influence of an enhanced recovery programme on clinical outcomes, costs and quality of life after surgery for colorectal cancer. Colorectal Dis 2006;8:506–13.*

[29] *Eskicioglu C, Forbes SS, Aarts MA, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) programs for patients having colorectal surgery: a meta-analysis of randomized trials. J Gastrointest Surg 2009;13:2321–9.*

[30] *Gouvas N, Tan E, Windsor A, Xynos E, Tekkis PP. "Fast Track" vs standard care in colorectal surgery: a meta-analysis update. Int J Colorectal Dis. 2009 Oct;24(10):1119-31.*

[31] *Hendry PO, Hausel J, Nygren J, et al. Determinants of outcome after colorectal resection within an enhanced recovery programme. Br J Surg 2009;96:197–205.*

[32] *Maessen J, Dejong CHC, Hausel J, et al..A protocol is not enough to implement an enhanced recovery programme for colorectal resection. Br J Surg 2007; 94: 224-15231*

[33] *Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. Clin Nutr 2005;24:466–77*

[34] *Lassen K, Soop M, Nygren J, et al. Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS) Group recommendations. Arch Surg 2009;144:961–9.*

www.matteozanelli.it

[35] *Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: "Fast Track" experience in 712 patients. Acta Orthop 2008;79:168-73.*

[36] *Henrik Kehlet, MD, PhD,and Douglas W. Wilmore, MD. Evidence-Based Surgical Care and the Evolution of "Fast Track" Surgery. Annals of Surgery 2008; Volume 248, Number 2.*

[37] *Kehlet H et al. Knee 2013 ; Ibrahim MS et al. Bone J. J 2013 ; Husted H et al. Acta 2011 ; Kehlet H et al. Ann Surg 2008*

[38] *Enhanced Recovery After Surgery Study Group (ERAS) Disponibile a: <http://www.erassociety.org> [Ultimo accesso 06 maggio 2015].*

[39] *Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Ørsnes T, Kehlet H. Readmissions after "Fast Track" hip and knee arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg 2010; 130: 1185-91.*

[40] *Brophy RH et al. J Am Acad Orthop Surg. 2014*

[41] *Husted H, Hansen HC, Holm G, Bach-Dal C, Rud K, Andersen KL, Kehlet H. What determines length of stay after total hip and knee arthroplasty? A nationwide study in Denmark. Arch Orthop Trauma Surg 2010; 130: 263-8.*

[42] *Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Ørsnes T, Kehlet H. Readmissions after "Fast Track" hip and knee arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg 2010; 130: 1185-91.*

[43] *Henrik Kehlet, MD, PhD,and Douglas W. Wilmore, MD. Evidence-Based Surgical Care and the Evolution of "Fast Track" Surgery. Annals of Surgery 2008; Volume 248, Number 2.*

[44] *Andersen LØ, Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Kehlet H. A compression bandage prolongs duration of local infiltration analgesia in total knee arthroplasty. Acta Orthop 2008; 79: 800-5.*

[45] *Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. Am J Surg. 2002;183:630–641.*

[46] *Lunn TH, Husted H, Solgaard S, Kristensen BB, Otte KS, Kjersgaard AG, Gaarn-Larsen L, Kehlet H. Intraoperative Local Infiltration Analgesia for early analgesia after Total Hip Arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Reg Anesth Pain Med 2011; 36(5): 424-9.*

[47] *Aglietti P, Baldini A, Vena LM, Abbate R, Fedi S, Falciani M: Effect of tourniquet use on activation of coagulation in total knee replacement. Clin Orthop 2000;371:169-177.*

[48] *Kluba T, Fiedler K, Kunze B et al.: Fibrin sealant in orthopaedic surgery: practical experiences derived from use of QUIXIL in total knee arthroplasty. Arch Arthop Trauma Surg (2012)132:1147-1152*

[49] *Sehat KR, Evans RL, Newman. Hidden blood loss following hip and knee arthroplasty. Correct management of blood loss should take hidden loss into account. J Bone Joint Surge BR 2004 May; 86(4):561-5.*

[50] *Moonen AFCM, Neal TD, Pilot P: Peri-operative blood management in elective orthopaedic surgery. A critical review of the literature. Injury (2006) 37S:511-516*

[51] *Everts PAM, Devilee RJJ, Oosterbos CJM et al: Autologous platelet gel and sealant anhance the efficacy of total knee arthroplasty: improved range of motion,decreased length of stay and a reduced incidence of arthrofibrosis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc(2007)15:888-894*

[52] *Nuttall GA, Santrach PJ, Oliver WC Jr, et al: The predictors of red cell transfusions in total hip arthroplasties. Trasfusion 1996;36:144-149.*

www.matteozanelli.it

[53] *Keating EM, Ritter MA: Transfusion options in total joint arthroplasty. J Arthroplasty. 2002;17(suppl 1):125-8.*

[54] *Cardone D, Klein AA (2009) Perioperative blood conservation. Eur J Anaesth 26:722–729*

[55] *Lemaire R (2008) Strategies for blood management in orthopaedic and trauma surgery. J Bone Joint Surg [Br] 90:1128–1136*

[56] *Sharrock NE, Salvati EA. Hypotensive epidural anesthesia for total hip arthroplasty. Acta Orthop Scand 1996: **67**: 91–107.*

[57] *Cowell H.R (1937) Editorial. Prior deposit of autologous blood for transfusion. J Bone Joint Surg 69A:319*

[58] *Mcvay PA, Toy PT (1996) Very severe outcomes associated with autologous blood donation [letter]. Transfusion 36:761*

[59] *Yomtovian R (1996) Autologous transfusion complications. In: Popovsky MA (ed) Transfusion reactions. American Association of Blood Banks Press, Bethesda, pp 237–280*

[60] *Cohen JA, Brecher ME (1995) Preoperative autologous blood donation: benefit or detriment; a mathematical analysis. Transfusion 35:640–644*

[61] *Jans et al. Carta in Transfusion 2013.*

[62] *Noticewala MS, BA, Nyce JD, BS, Wang W, MD et al.: Predicting need for allogenetic transfusion after total knee arthroplasty. J Arthoplasty (2012)(27)6:961-967*

[63] *Keating EM: Current options and approaches for blood management in orthopaedic surgery. Instr Course Lect 1999;48:655-665.*

[64] *Cleeland CS, Demetri GD, Glaspy J, et al: Abstract: Identifying hemoglobin level for opti- mal quality of life: Results of an incremental analysis. Proc Am Soc Clin Oncol 1999;18:547a.*

[65] *Lotke PA, Barth P, Garino JP, Cook EF: Predonated autologous blood transfusions after total knee arthroplasty: Immediate versus delayed administration. J Arthroplasty 1999;14:647-650.*

[66] *Bong MR, MD, Patel V, MD, Chang E et al.: Risks assciated with blood transfusion after total knee arthroplasty. J.Arthroplasty(2004)3:281-287*

[67] *Prasad N, Padmanabhan V, Mullaji A: Blood loss in total Knee arthroplasty: an analysis of risk factors. International Orthopaedics(SICOT) (2007)31:31-44*

[68] *Miniati-Thienpont: Enhaced medical care in arthroplasty, Springer 2014*

[69] *Sculco 2005 ICL Autori Sculco, Baldini, Keating*

[70] *Rosencher, Transfusion Clinique 2008*

[71] *Flordal PA, Neander G: Blood loss in total hip replacement: A retrospective study. Arch Orthop Trauma Surg 1991;111:34-38.*

[72] *Sculco TP, Ranawat C: The use of spinal anes- thesia for total hip-replacement arthroplasty.J Bone Joint Surg Am 1975;57:173-177*

www.matteozanelli.it

[73] *Sharrock NE, Mineo R, Urquhart B, Salvati EA: The effect of two levels of hypotension on intraoperative blood loss during total hip arthroplasty performed under lumbar epidural anesthesia. Anesth Analg 1993;76:580-584.*

[74] *An HS, Mikhail WE, Jackson WT, Tolin B, Dodd GA: Effects of hypotensive anesthesia, nonsteroidal antiinflammatory drugs, and poly- methylmethacrylate on bleeding in total hip arthroplasty patients. J Arthroplasty 1991;6:245- 250.*

[75] *Eroglu A MD, Uzunlar H MD, Erciyes N MD: Comparison of hypotensive epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement. J Clinical Anesthesia (2005) 17:420-425*

[76] *Niemi TT, Syrijala M, Rosenbemrg PH: Comparison of hypotensive epidural anaesthesia and spinal anaesthesia on blood loss and coagulation during and after total hip arthroplasty. Acta Anaesthesiol Scand (2000)44:457-464*

[77] *Kiss H MD, Raffl M MD, Neumann D MD et al.: Epinephrine-augmented Hypotensive Epidural Anesthesia Replace Tourniquet Use in Total Knee Replacement. Clin Orthop and Relat Res (2005)436:184-189*

[78] *Schmied H, Kurz A, Sessler DI et al.: Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. The Lancet (1995) 147:289-292*

[79] *Dunn CJ, Goa KL. Tranexamic acid: a review of its use in surgery and other indications. Drugs 1999;57:1005.*

[80] *Engel JM, Jojaus T, Ruwoldt R, et al. Regional hemostatic status and blood requirements after total knee arthroplasty with and without tranexamic acid or aprotinin. Anesth Analg 2001;92:775.*

[81] *Eubanks JD. Antifibrinolytics in major orthopaedic surgery. J Am Acad Orthop Surg 2010;92:775.*

[82] *Tanaka N, Sakahashi H, Sato E, Hirose K, Ishima T, Ishii S (2001) Timing of the administration of tranexamic acid for maximum reduction in blood loss in arthroplasty of the knee. J Bone Joint Surg Br 83:702–705*

[83] *Wind TC MD, Bartfield WR PhD, Moskal JT Md,FACS: The effect of tranexamic acid on blood loss and transfusion rate in primary total kee arthroplasty. J Arthroplasty (2013)28:1080-1083*

[84] *Wong J Md FRCPC, Abrishami A MD, El Beheiry H MBBCh et al.: Topical application of traexamic acid reduces postoperative blood loss in total knee arhroplasty: A randomized, controlled trials. J Bone Joint Surg Am (2010)92: 2503-2513*

[85] *Kim TK, Chang CB, Koh IJ: Practical issues for the use of tranexamic acid in total knee arthroplasty: a Systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2013)publ online*

[86] *Whiting MD, Blake P. Gillette MD, Christopher Duncan MD: Preliminary Results Suggest Tranexamic Acid is Safe and Effective in Arthroplasty Patients with Severe Comorbidities. Clin Orthop Relat Res (2014) 472:66–72 DOI 10.1007/s11999-013-3134-0*

[87] *Maniar RN MS Orth Mch Orth, Kumar G MS, Singhi T MS et al.: Most Effective Regimen of Tranexamic Acid in Knee Arthroplasty: A prospective Randomized Controlled Study in 240 Patients. Clin Orthop Relat Res (2012)470:2605-261.*

[88] *Comadoll, MD; Shea Comadoll; Audrey Hutchcraft, MS; Sangeeta Krishnan, PharmD; Kelly Farrell, MBA; Huub T.C. Kreuwel, PhD; Mark Bechter, BM. Comparison of Hemostatic Matrix and Standard Hemostasis in Patients Undergoing Primary TKA Ortopedics 012 Jun;35(6):e785-93. doi: 10.3928/01477447-20120525-14.*

www.matteozanelli.it

[89] *Martinowitz, Saltz. Fibrin sealant. Curr Opin Hematol 1996 Sep;3(5):395-402.*

[90] *Thoms RJ MD, Marwin SE MD: The role of fibrin sealants in orthopaedic surgery. J AM Acad Othop Surg (2009) 17:727-736*

[91] *Carless PA, Henry DA, Anthony DM: Fibrin sealant use for minimising peri- operative allogeneic blood transfusion. Cochrane Database Syst Rev 2003;2: CD004171.*

[92] *Albala DM, Lawson JH: Recent clinical and investigational applications of fibrin sealant in selected surgical specialties. J Am Coll Surg 2006;202:685-697.*

[93] *Everts PAM, Devilee RJJ, Brown Mahoney C et al.: Platelet gel and fibrin sealant reduce allogeneic blood transfusions in total knee artrhroplasty. Acta Anaestesiol Scand (2006) 50:593-599*

[94] *Notarnicola A, Moretti L, Martucci A, et al.: Comparative efficacy of different doses of fibrin sealant to reduce bleeding after total knee arthroplasty. Blood Coagulation and Fibrinolysis(2012)(23)4:278-284*

[95] *Ko PS, Tio MK, Tang YK, Tsang WL, Lam JJ: Sealing the intramedullary femoral canal with autologous bone plug in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2003;18:6-9.*

[96] *Kumar N, Saleh J, Gardiner E, Devadoss VG, Howell FR: Plugging the intramedullary canal of the femur in total knee arthroplasty: Reduction in postoperative blood loss. J Arthroplasty 2000;15:947-949.*

[97] *Raut VV, Stone MH, Wroblewski BM: Reduction of postoperative blood loss after press-fit condylar knee arthroplasty with use of a femoral intramedullary plug. J Bone Joint Surg Am 1993;75:1356-1357.*

[98] *Christodoulou AG, Ploumis AL, Terzedis IP et al.: The role of timing on tourniquet release and cementing on perioperative blood loss in total knee replacement. The Knee (2004)11:313-317*

[99] *Silver R, de la Garza J, Rang M, et al. Limb swelling after release of a tourniquet. Clin Orthop Relat Res 1986;206:86.*

[100] *Newman RJ. Metabolic effects of tourniquet ischaemia studied by nuclear magnetic resonance spectroscopy. J Bone Joint Surg [Br] 1984;66-B:434.*

[101] *O'Leary AM, Veall G, Butler P, et al. Acute pulmonary oedema after tourniquet release. Can J Anaesthesiol 1990; 37:826.*

[102] *Harvey EJ, Leclerc J, Brooks CE, Burke DL. Effect of tourniquet use on blood loss and incidence of deep vein thrombosis in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1997;12(3):291 –296.*

[103] *Alcelik, MRCS, R D. Pollock, PhD, MPH*M. Sukeik, MRCS, et al.: A comparison of Outcomes With and Without a Tourniquet in Total Knee Arthroplasty: A systematic review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. J Arthroplasty (2012) 27(3):331-340*

[104] *Tai TW, Lin CJ, Jou IM, Chang CW, Lai KA, Yang CY. Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011 Jul;19(7):1121-30.*

[105] *Alcelik, MRCS, R D. Pollock, PhD, MPH*M. Sukeik, MRCS, et al.: A comparison of Outcomes With and Without a Tourniquet in Total Knee Arthroplasty: A systematic review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. J Arthroplasty (2012) 27(3):331-340*

[106] *Husted H. "Fast Track" hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. Acta Orthop Suppl. 2012 Oct;83(346):1-39.*

www.matteozanelli.it

[107] *Parvizi J, Diaz-Ledezma C. Total knee replacement with the use of a tourniquet: more pros than cons. Bone Joint J. 2013 Nov;95-B(11 Suppl A):133-4.*

[108] *Zhang W, Liu A, Hu D, Tan Y, Al-Aidaros M, Pan Z. Effects of the timing of tourniquet release in cemented total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Orthop Surg Res. 2014 Dec 3;9(1):125.*

[109] *Rama KRBS, Apsingi S, Poovali S, et al. Timing of tourniquet release in knee arthroplasty. Meta-analysis of randomized, controlled trials. J Bone Joint Surg Am 2007; 89:699–705.*

[110] *Kalairajah Y, Simpson D, Cossey AJ, Verrall GM, Spriggins AJ. Blood loss after total knee replacement: Effects of computer-assisted surgery. J Bone Joint Surg Br. 2005;11:1480-1482.*

[111] *Kandel L, Vasili C, Kirsh G. Extramedullary femoral alignment instrumentation reduces blood loss after uncemented total knee arthroplasty. J Knee Surg. 2006;4:256-258.*

[112] *Pietsch M, Djahani O, Zweiger Ch, Plattner F, Radl R, Tschauner Ch, Hofmann S. Custom-fit minimally invasive total knee arthroplasty: effect on blood loss and early clinical outcomes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013 Oct;21(10):2234-40*

[113] *Thienpont E, Grosu I, Paternostre F, Schwab PE, Yombi JC. The use of patient-specific instruments does not reduce blood loss during minimally invasive total knee arthroplasty? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014 Mar 27*

[114] *Ajwani SH, Jones M, Jarrat JW, Shepard GJ, Ryan WG (2012) Computer assisted versus conventional total knee replacement: a comparison of tourniquet time, blood loss and length of stay. Knee 19:606–610*

[115] *Ajwani SH, Jones M, Jarrat JW, Shepard GJ, Ryan WG (2012) Computer assisted versus conventional total knee replacement: a comparison of tourniquet time, blood loss and length of stay. Knee 19:606–610*

[116]

[117] *Lee GC, Hawes T, Cushner FD et al (2005) Current trends in blood conservation in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 440:170–174.*

[118] *Martin A, Prenn M, Spiegel T et al (2004) Relevance of wound drainage in total knee arthroplasty–a prospective comparative study. Z Orthop Ihre Grenzgeb 142:46–50.*

[119] *Kim YH, Cho SH, Kim RS (1998) Drainage versus non drainage in simultaneous bilateral total knee arthroplas- ties. Clin Orthop Relat Res 347:188–193.*

[120] *Omonbude D, El MM, O'Connor PJ et al (2010) Measurement of joint effusion and haematoma formation by ultrasound in assessing the effectiveness of drains after total knee replacement: a prospective randomised study. J Bone Joint Surg Br 92:51.*

[121] *Zhang QD, Guo WS, Zhang Q, Liu ZH, Cheng LM, Li ZR. Comparison between closed suction drainage and nondrainage in total knee arthroplasty: a meta-analysis. J Arthroplasty. 2011 Dec;26(8):1265-72*

[122] *Adalberth G, Byström S, Kolstad K, Mallmin H, Milbrink J. Postoperative drainage of knee arthroplasty is not necessary: a randomized study of 90 patients. Acta Orthop Scand. 1998 Oct;69(5):475-8.*

[123] *Jung WH, Chun CW, Lee JH et al (2013) No difference in total blood loss, haemoglobin and haematocrit between continues and intermittent wound drainage after total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 21(12):2831–2836.*

[124] *Parker MJ, Roberts CP, Hay D. Closed suction drainage for hip and knee arthroplasty. A meta-analysis. J Bone Joint Surg Am. 2004 Jun;86-A(6):1146-52.*

www.matteozanelli.it

[125] *Pornrattanamaneewong C, Narkbunnam R, Siriwattanasakul P et al (2012) Three-hour interval drain clamping reduces postoperative bleeding in total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. Arch Orthop Trauma Surg 132(7):1059–1063.*

[126] *Stucinskas J, Taraseviciu S, Cebatorius A et al (2009) Conventional drainage versus four hour clamping drainage after total knee arthroplasty in severe osteo- arthritis: a prospective, randomised trial. Int Orthop 33(5):1275–1278.*

[127] *Bjerke-Kroll BT, Sculco PK, McLawhorn AS, Christ AB, Gladnick BP, Mayman DJ. The increased total cost associated with post operative drains in total hip and knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2014 May;29(5):895-9.*

[128] *Hewitt B, Shakespeare D (2001) Flexion vs. extension—a comparison of postoperative total arthroplasty mobilisation regimes. Knee 8:305–309. 2.*

[129] *Horton TC, Jackson R, Mohan N, Hambidge JE (2002) Is routine splintage following primary total knee replacement necessary? A prospective randomised trial. Knee 9:229–231*

[130] *Zenios M, Wykes P, Johnson DS, Clayson AD, Kay P (2002) The use of knee splints after total knee replacements. Knee 9:225–228.*

[131] *Li B, Wen Y, Liu D, Tian L. The effect of knee position on blood loss and range of motion following total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012 Mar;20(3):594-9.*

[132] *Ong SM, Taylor GJ. Can knee position save blood following total knee replacement? Knee. 2003 Mar;10(1):81-5.*

[133] *Ma T, Khan RJ, Carey Smith R, Nivbrant B, Wood DJ (2008) Effect of flexion/extension splintage post total knee arthroplasty on blood loss and range of motion—a randomised controlled trial. Knee 15:15–19.*

[134]

[135] *Faldini C, Traina F, De Fine M, Pedrini M, Sambri A. Post-operative limb position can influence blood loss and range of motion after total knee arthroplasty: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013 Oct 25.*

[136] *Napier RJ, Bennett D, McConway J, Wilson R, Sykes AM, Doran E, O'Brien S, Beverland DE. The influence of immediate knee flexion on blood loss and other parameters following total knee replacement. Bone Joint J. 2014 Feb;96-B(2):201-9.*

[137] *Hogan MV, Grant R, Lee L (2009) Analgesia for total hip and knee arthroplasty: a review of lumbar plexus, femoral, and sciatic nerve blocks. Am J Orthop 38(8):E129–E133*
[138] *Khelet H 2006*
[139] *Ayalon O. 2011*
[140] *Ilfield B et al (2010) Ultrasound-guided perineural catheter insertion: three approaches, but little illuminating data. Reg Anesth Pain Med 35(2):123–126*

[141] *Lachiewicz P (2013) The role of intravenous acetaminophen in multimodal pain protocols for perioperative orthopedic patients. Orthopedics 36:15–19*

[142] *Hogan MV, Grant R, Lee L (2009) Analgesia for total hip and knee arthroplasty: a review of lumbar plexus, femoral, and sciatic nerve blocks. Am J Orthop 38(8):E129–E133*

[143] *Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. Acta Orthop. 2008 Apr;79(2):174-83.*
[144] *Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. Lancet. 2003 Dec 6;362(9399):19218.*

www.matteozanelli.it

[145] *Toftdahl K, Nikolajsen L, Haraldsted V, Madsen F, Tønnesen EK, Søballe K. Comparison of peri- and intraarticular analgesia with femoral nerve block after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. Acta Orthop. 2007 Apr;78(2):172-9.*
[146] *Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. Br J Anaesth. 2014 Sep;113(3):360-74.*

[147] *Andersen KV, Pfeiffer-Jensen M, Haraldsted V, Søballe K. Reduced hospital stay and narcotic consumption, and improved mobilization with local and intraarticular infiltration after hip arthroplasty: a randomized clinical trial of an intraarticular technique versus epidural infusion in 80 patients. Acta Orthop. 2007 Apr;78(2):180-6.*

[148] *Ibrahim MS, Khan MA, Nizam I, Haddad FS. Peri-operative interventions producing better functional outcomes and enhanced recovery following total hip and knee arthroplasty: an evidence-based review. BMC Med. 2013 Feb 13;11:37.*

[149] *Baldini A. Caldora P. Perioperative medical management for total joint arthroplasty. Chapter 11. Springer 2014.*

[150] *Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of "Fast Track" surgery. Ann Surg. 2008; 248:189-198.*

[151] *Salerno A, Hermann R. Efficacy and safety of steroid use for postoperative pain relief. Update and review of the medical literature. J Bone Joint Surg Am. 2006 Jun;88(6):1361-72. Review.*

[152] *Backes JR, Bentley JC, Politi JR, Chambers BT. Dexamethasone reduces length of hospitalization and improves postoperative pain and nausea after total joint arthroplasty: a prospective, randomized controlled trial. J Arthroplasty. 2013 Sep;28(8 Suppl):11-7.*

[153] *Lunn TH, Andersen LØ, Kristensen BB, Husted H, Gaarn-Larsen L, Bandholm T, Ladelund S, Kehlet H. Effect of high-dose preoperative methylprednisolone on recovery after total hip arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Br J Anaesth. 2013 Jan;110(1):66-73.*

[154] *Ochroch EA, Mardini IA, Gottschalk A. What is the role of NSAIDs in pre-emptive analgesia? Drugs. 2003;63(24):2709-23. Review.*

[155] *Stowers MDj, Lemanu DP, Coleman B, Hill AG, Munro JT. Review Article: Perioperative care in enhanced recovery for total hip and knee arthroplasty. J Orthop Surg (Hong Kong). 2014 Dec;22(3):383-92.*

[156] *Leegwater NC, Willems JH, Brohet R, Nolte PA. Cryocompression therapy after elective arthroplasty of the hip. Hip Int. 2012 Sep-Oct;22(5):527-33.*

[157] *Murgier J, Cassard X. Cryotherapy with dynamic intermittent compression for analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction. Preliminary study. Orthop Traumatol Surg Res. 2014 May;100(3):309-12.*

[158] *Su EP, Perna M, Boettner F, Mayman DJ, Gerlinger T, Barsoum W, Randolph J, Lee G. A prospective, multi-center, randomised trial to evaluate the efficacy of a cryopneumatic device on total knee arthroplasty recovery. J Bone Joint Surg Br. 2012 Nov;94(11 Suppl A):153-6.*
[159] *Khan RJK,Fick D,Yao F, Tang K, Hurworth M, Nivbrant B, et al. A comparison of three methods of wound closure following arthroplasty. A prospective, randomised controlled trial.J Bone Joint Surg 2006;88-B:238-4.*

[160] *Singh B, Mowbray MAS, Nunn G, Mearns S. Closure of hip wound, clips or subcuticular sutures: does it make a difference? EurJOrthop Surg Traumatol 2006;16:124-9.*

www.matteozanelli.it

[161] *Murphy M,Prendergast P,RiceJ.Comparison of clips versus sutures in orthopaedic wound closure. Eur J Orthop Surg Trauamtol 2004;14:16-8.*

[162] *Smith EL, DiSegna ST, Shukla PY, Matzkin EG. Barbed versus traditional sutures: closure time, cost, and wound related outcomes in total joint arthroplasty. J Arthroplasty. 2014 Feb;29(2):283-7.*

[163] *E.Ghanem. Wound Management.2014 Orthopaedic Research Society. Published by Wiley Periodicals, Inc. J Orthop Res 32:S108–S119, 2014.*

[164] *Gililland JM, Anderson LA, Barney JK, Ross HL, Pelt CE, Peters CL. Barbed versus standard sutures for closure in total knee arthroplasty: a multicenter prospective randomized trial. J Arthroplasty. 2014 Sep;29(9 Suppl):135-8.*

[165] *Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. Lancet. 2003 Dec 6;362(9399):19218.*

[166]*PatelVP, MD; Michael Walsh, PhD; Bantoo Sehgal, BS; Charles Preston, MD;Hargovind DeWal, MD; P aul E. Di Cesare, MD. Factors Associated with Prolonged Wound Drainage After Primary Total Hip and Knee Arthroplasty. J Bone Joint Surg Am, 2007 Jan; 89 (1): 33 -38*

[167] *Khaled Saleh, Mary Olson, Scott Resig, Boris Bershadsky, Mike Kuskowski. Predictors of wound infection in hip and knee joint replacement: results from a 20 year surveillance program. Journal of Orthopaedic Research 2002 May;20(3):506-15.*

[168] *E.Ghanem. Wound Management.2014 Orthopaedic Research Society. Published by Wiley Periodicals, Inc. J Orthop Res 32:S108–S119, 2014.*

[169] *Members of 2007 and 2011 AAOS Guideline Development Work Groups on PE/VTED Prophylaxis, Mont M, Jacobs J, Lieberman J, Parvizi J, Lachtewicz P,Johanson N, Watters W. Preventing Venous Thromboembolic Disease in Patients Undergoing Elective Total Hip and Knee Arthroplasty J Bone Joint Surg Am, 2012 Apr 18; 94 (8): 673 -674*

[170] *Erik Hansen MD, Joel B. Durinka MD, James A. Costanzo MD, Matthew S. Austin MD, Gregory K. Deirmengian MD. Negative pressure wound therapy is associated with resolution of incisional drainage in most wounds after hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res (2013) 471:3230–3236 DOI 10.1007/s11999-013-2937-3.*

[171] *. Iorio R, Whang W, Healy WL, Patch DA, Najibi S, Appleby D. The utility of bladder catheterization in total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2005 Mar;(432):148-52.*

[172] *Balderi T, Mistraletti G, D'Angelo E, Carli F. Incidence of postoperative urinary retention (POUR) after joint arthroplasty and management using ultrasound-guided bladder catheterization. Minerva Anestesiol. 2011 Nov;77(11):1050-7.*

[173] *Hälleberg Nyman M, Gustafsson M, Langius-Eklöf A, Johansson JE, Norlin R, Hagberg L. Intermittent versus indwelling urinary catheterisation in hip surgery patients: a randomised controlled trial with cost-effectiveness analysis. Int J Nurs Stud. 2013 Dec;50(12):1589-98.*

[174] *Loftus T, Agee C, Jaffe R, Tao J, Jacofsky DJ. A simplified pathway for total knee arthroplasty improves outcomes. J Knee Surg. 2014 Jun;27(3):221-8.*

[175] *Baldini G, Bagry H, Aprikian A, Carli F. Postoperative urinary retention: anesthetic and perioperative considerations. Anesthesiology. 2009 May;110(5):1139-57.*

[176] *Husted H, Gromov K, Malchau H, Freiberg A, Gebuhr P, Troelsen A. Traditions and myths in hip and knee arthroplasty. Acta Orthop. 2014 Dec;85(6):548-55.*

www.matteozanelli.it

[177] *Pearse EO, Caldwell BF, Lockwood RJ, Hollard J. Early mobilisation after conventional knee replacement may reduce the risk of postoperative venous thromboembolism. J Bone Joint Surg Br. 2007 Mar;89(3):316-22.*

[178] *Jans Ø, Bundgaard-Nielsen M, Solgaard S, Johansson PI, Kehlet H. Orthostatic intolerance during early mobilization after "Fast Track" hip arthroplasty. Br J Anaesth. 2012 Mar;108(3):436-43.*

[179] *Kehlet H, Slim K. The future of "Fast Track" surgery. Br J Surg. 2012 Aug;99(8):1025-6.*

[180] *Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey ME, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise following hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review of clinical trials. BMC Musculoskelet Disord 2009;10:98*

[181] *Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey M, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ 2007;335:812.*

[182] *.Bandholm T, Kehlet H. Physiotherapy exercise after "Fast Track" total hip and knee arthroplasty: time for reconsideration? Arch Phys Med Rehabil. 2012 Jul;93(7):1292-4.*

[183] *Scharf HP. CORR Insights®: does advanced cryotherapy reduce pain and narcotic consumption after knee arthroplasty? Clin Orthop Relat Res. 2014 Nov;472(11):3424-5.*

[184] *Kullenberg B, Ylipää S, Söderlund K, Resch S. Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty: a prospective study of 86 patients. J Arthroplasty. 2006 Dec;21(8):1175-9.*

[185] *Saito N, Horiuchi H, Kobayashi S, Nawata M, Takaoka K. Continuous local cooling for pain relief following total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2004;19:334–337.*

[186] *Su EP, Perna M, Boettner F, Mayman DJ, Gerlinger T, Barsoum W, Randolph J, Lee G. A prospective, multi-center, randomised trial to evaluate the efficacy of a cryopneumatic device on total knee arthroplasty recovery. J Bone Joint Surg Br. 2012 Nov;94(11 Suppl A):153-6*

[187] *Leegwater NC, Willems JH, Brohet R, Nolte PA. Cryocompression therapy after elective arthroplasty of the hip. Hip Int. 2012 Sep-Oct;22(5):527-33.*

[188] *Thienpont E. Does advanced cryotherapy reduce pain and narcotic consumption after knee arthroplasty? Clin Orthop Relat Res. 2014 Nov;472(11):3417-2*

[189] *Ibrahim MS, Khan MA, Nizam I, Haddad FS. Peri-operative interventions producing better functional outcomes and enhanced recovery following total hip and knee arthroplasty: an evidence-based review. BMC Med. 2013 Feb 13;11:37.*

[190] *Yoon RS, Nellans KW, Geller JA, Kim AD, Jacobs MR, Macaulay W. Patient education before hip or knee arthroplasty lowers length of stay. J Arthroplasty 2010, 25:547-551.*

[191] *Siggeirsdottir K, Olafsson O, Jonsson H, Iwarsson S, Gudnason V, Jonsson BY. Short hospital stay augmented with education and homebased rehabilitation improves function and quality of life after hip replacement: randomized study of 50 patients with 6 months of followup. Acta Orthop 2005, 76:555-562.*

[192] *McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. Cochrane Database Syst Rev. 2014 May 13;5:CD003526.*

[193] *Scott CE, Bugler KE, Clement ND, MacDonald D, Howie CR, Biant LC. Patient expectations of arthroplasty of the hip and knee. J Bone Joint Surg Br. 2012 Jul;94(7):974-81.*

www.matteozanelli.it

[194] *Ronco M, Iona L, Fabbro C, Bulfone G, Palese A. Patient education outcomes in surgery: a systematic review from 2004 to 2010. International journal of evidence-based healthcare 2012;10(4):309–23.*

[195] *Daltroy LH, Morlino CI, Eaton HM, Poss R, Liang MH. Preoperative education for total hip and knee replacement patients. Arthritis Care Res. 1998 Dec;11(6):469-78.*

[196] *Simmons LA, Wolever RQ. Integrative Health Coaching and Motivational interviewing: Synergistic Approaches to Behavior Change in Healthcare. Glob Adv Health Med. 2013 Jul;2(4):28-35.*

[197] *Grant AM, Stober D: Introduction. In Evidence based coaching handbook. Edited by Grant AM, Stober D. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 2006:1–14.*

[198] *Ammentorp J, Uhrenfeldt L, Angel F, Ehrensvärd M, Carlsen EB, Kofoed PE. Can life coaching improve health outcomes?--A systematic review of intervention studies. BMC Health Serv Res. 2013 Oct 22;13:428.*

[199] *Andersen SH, Husted H, Kehlet H. [Economic consequences of accelerated care pathways in total knee-arthroplasty]. Ugeskr Laeger 2009; 171: 3276-3280*

[200] *Husted H, Holm G, Sonne-Holm S. [Accelerated course: high patient satisfaction and four days' hospitalisation in unselected patients with total hip and knee arthroplasty]. Ugeskr Laeger 2005; 167: 2043-2048.*

[201] *Vanhaecht K, Bellemans J, De WK, Diya L, Lesaffre E, Sermeus W. Does the organization of care processes affect outcomes in patients undergoing total joint replacement? J Eval Clin Pract 2010; 16: 121-128.*

[202] *Gittell JH, Fairfield KM, Bierbaum B, Head W, Jackson R, Kelly M, Laskin R, Lipson S, Siliski J, Thornhill T, Zuckerman J. Impact of relational coordination on quality of care, postoperative pain and functioning, and length of stay: a nine-hospital study of surgical patients. Med Care 2000; 38: 807-819.*

[203] *Schoenfelder T, Klewer J, Kugler J. Factors associated with patient satisfaction in surgery: the role of patients' perceptions of received care, visit characteristics, and demographic variables. J Surg Res 2010; 164: e53-e59.*

[204] *Conlon NP, Bale EP, Herbison GP, McCarroll M. Postoperative anemia and quality of life after primary hip arthroplasty in patients over 65 years old. Anesth Analg 2008; 106(4):1056-61, table*

[205] *Husted H, Hansen HC, Bach-Dal C, Rud K, Andersen KL, Kehlet H. Hospital stay after hip and knee arthroplasty – relation to volume, morbidity, mortality and resources. A nation-wide study in Denmark. Ugeskrift for Laeger 2006;168:2139-2143*

[206] *Jørgensen CC, Kehlet H; Lundbeck Foundation Centre for "Fast Track" Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Role of patient characteristics for "Fast Track" hip and knee arthroplasty. Br J Anaesth. 2013 Jun;110(6):972-80*

[207] *Schneider M, Kawahara I, Ballantyne G, McAuley C, Macgregor K, Garvie R, McKenzie A, Macdonald D, Breusch SJ. Predictive factors influencing "Fast Track" rehabilitation following primary total hip and knee arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg. 2009 Dec;129(12):1585-91.*

[208] *Health at a Glance: Europe 2010, OECD Publishing*

[209] *McDonald S, Hetrick S, Green S. Pre-operative education for hip or knee replacement. Cochrane Database Syst Rev. 2004;(1)*

www.matteozanelli.it

[210] *Siliski J, Thornhill T, Zuckerman J. Impact of relational coordination on quality of care, postoperative pain and functioning, and length of stay: a nine-hospital study of surgical patients. Med Care. 2000 Aug;38(8):807-19*

[211] *Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: "Fast Track" experience in 712 patients. Acta Orthop 2008;79:168-73.*

[212] *Sebastian S. Does preoperative scalp shaving result in fewer postoperative wound infections when compared with no scalp shaving? A systematic review. J Neurosci Nurs. 2012 Jun;44(3):149-56.*

[213] *Briggs J. L'impatto della tricotomia preoperatoria sull'incidenza delle infezioni delle ferite chirurgiche A systematic review. Best Practice. 2003;Volume 7:Issue 2.*

[214] *Monsef JB, Della Valle AG, Mayman DJ, Marx RG, Ranawat AS, Boettner F. The impact of blood management on length of stay after primary total knee arthroplasty. Open Orthop J. 2014 May 16;8:108-13*

[215] *Larsen K, Hvass KE, Hansen TB, Thomsen PB, Søballe K. Effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation intervention compared to current intervention after hip and knee arthroplasty. A before-after trial of 247 patients with a 3-month follow-up. BMC Musculoskelet Disord. 2008. Apr 28;9:59.*

[216] *Jans Ø, Jørgensen C, Kehlet H, Johansson PI; Lundbeck Foundation Centre for "Fast Track" Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Role of preoperative anemia for risk of transfusion and postoperative morbidity in "Fast Track" hip and knee arthroplasty. Transfusion. 2014 Mar;54(3):717-26*

[217] *Loftus T, Agee C, Jaffe R, Tao J, Jacofsky DJ. A simplified pathway for total knee arthroplasty improves outcomes. J Knee Surg. 2014 Jun;27(3):221-8.*

[218] *Bigsby E, Madhusudana K. To catheterise or not to catheterise: study in hip and knee primary arthroplasty. J Perioper Pract. 2009 Mar;19(3):114-6.*

[219] *Bjerregaard LS, Bagi P, Kehlet H. Postoperative urinary retention (POUR) in "Fast Track" total hip and knee arthroplasty. Acta Orthop. 2014 Feb;85(1):8-10.*

[220] *Ibrahim MS, Khan MA, Nizam I, Haddad FS. Peri-operative interventions producing better functional outcomes and enhanced recovery following total hip and knee arthroplasty: an evidence-based review. BMC Med. 2013 Feb 13;11:37.*

[221] *Holm B, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Effect of knee joint icing on knee extension strength and knee pain early after total knee arthroplasty: a randomized cross-over study. Clin Rehabil. 2012 Aug;26(8):716-23.*

[222] *Su EP, Perna M, Boettner F, Mayman DJ, Gerlinger T, Barsoum W, Randolph J, Lee G. A prospective, multi-center, randomised trial to evaluate the efficacy of a cryopneumatic device on total knee arthroplasty recovery. J Bone Joint Surg Br. 2012 Nov;94(11 Suppl A):153-6.*

[223] *Murgier J, Cassard X. Cryotherapy with dynamic intermittent compression for analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction. Preliminary study. Orthop Traumatol Surg Res. 2014 May;100(3):309-12.*

[224] *Leegwater NC, Willems JH, Brohet R, Nolte PA. Cryocompression therapy after elective arthroplasty of the hip. Hip Int. 2012 Sep-Oct;22(5):527-33.*

[225] *Backes JR, Bentley JC, Politi JR, Chambers BT. Dexamethasone reduces length of hospitalization and improves postoperative pain and nausea after total joint arthroplasty: a prospective, randomized controlled trial. The Journal of Arthroplasty 28 Suppl. 1; (2013): 11-17*

www.matteozanelli.it

[226] *White PF, Kehlet H, Neal JM, Schricker T, Carr DB, Carli F. The role of anesthesiologists in "Fast Track" surgery: from multimodal analgesia to perioperative medicine. Anesthesia & Analgesia 2007;104;1380-1386.*

[227] *Romundstad L, Stubhaug A. Glucocorticoids for acute and persistent postoperative neuropathic pain: what is the evidence? Anesthesiology 2007; 107(3):371-373*

[228] *Hopper GP, Deakin AH, Crane EO, Clarke JV. Enhancing patient recovery following lower limb arthroplasty with a modern wound dressing: a prospective, comparative audit. J Wound Care. 2012 Apr;21(4):200-3.*

[229] *B. Li, Y. Men, D. Liu, L. Tian The effect of knee position on blood loss and range of motion following total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012 20:594-599.*

[230] *Napier RJ, Bennett D, McConway J, Wilson R, Sykes AM, Doran E, O'Brien S, Beverland DE. The influence of immediate knee flexion on blood loss and other parameters following total knee replacement. Bone Joint J. 2014 Feb;96-B(2):201-9.*

[231] *Panni AS, Cerciello S, Vasso M, Del Regno C. Knee flexion after total knee arthroplasty reduces blood loss. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014 Apr 10.*

[232] *Dahuja A, Dahuja G, Jaswal V, Sandhu K. A prospective study on role of tranexamic acid in reducing postoperative blood loss in total knee arthroplasty and its effect on coagulation profile. J Arthroplasty. 2014 Apr;29(4):733-5.*

[233] *Gilbody J, Dhotar HS, Perruccio AV, Davey JR. Topical tranexamic acid reduces transfusion rates in total hip and knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2014 Apr;29(4):681-4.*

[234] *Sabatini L, Atzori F, Revello S, Scotti L, Debiasi F, Massè A. Intravenous useof tranexamic acid reduces postoperative blood loss in total knee arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg. 2014 Sep 3*

[235] *Vijay BS, Bedi V, Mitra S, Das B. Role of tranexamic acid in reducing postoperative blood loss and transfusion requirement in patients undergoing hip and femoral surgeries. Saudi J Anaesth. 2013 Jan;7(1):29-32*

[236] *Bandholm T, Kehlet H. Physiotherapy exercise after "Fast Track" total hip and knee arthroplasty: time for reconsideration? Arch Phys Med Rehabil. 2012 Jul;93(7):1292-4.*

[237] *Leegwater NC, Willems JH, Brohet R, Nolte PA. Cryocompression therapy after elective arthroplasty of the hip. Hip Int. 2012 Sep-Oct;22(5):527-33*

[238] *Murgier J, Cassard X. Cryotherapy with dynamic intermittent compression for analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction. Preliminary study. Orthop Traumatol Surg Res. 2014 May;100(3):309-12.*

[239] *Su EP, Perna M, Boettner F, Mayman DJ, Gerlinger T, Barsoum W, Randolph J, Lee G. A prospective, multi-center, randomised trial to evaluate the efficacy of a cryopneumatic device on total knee arthroplasty recovery. J Bone Joint Surg Br. 2012 Nov;94(11 Suppl A):153-6.*

[240] *Nankaku M, Tsuboyama T, Kakinoki R, Akiyama H, Nakamura T. Prediction of ambulation ability following total hip arthroplasty. J Orthop Sci. 2011 Jul;16(4):359-63.*

[241] *Tayrose G, Newman D, Slover J, Jaffe F, Hunter T, Bosco J 3rd. Rapid mobilization decreases length-of-stay in joint replacement patients. Bull Hosp Jt Dis (2013). 2013;71(3):222-6.*

[242] *Hjort Jakobsen D, Rud K, Kehlet H, Egerod I. Standardising "Fast Track" surgical nursing care in*

www.matteozanelli.it

Denmark. Br J Nurs. 2014 May 8-21;23(9):471-6.

[243] *Bjerregaard LS, Bagi P, Kehlet H. Postoperative urinary retention (POUR) in "Fast Track" total hip and knee arthroplasty. Acta Orthop. 2014 Feb;85(1):8-10.*

[244] *Bigsby E, Madhusudana K. To catheterise or not to catheterise: study in hip and knee primary arthroplasty. J Perioper Pract. 2009 Mar;19(3):114-6.*

[245] *Loftus T, Agee C, Jaffe R, Tao J, Jacofsky DJ. A simplified pathway for total knee arthroplasty improves outcomes. J Knee Surg. 2014 Jun;27(3):221-8.*

[246] *Cai J, Karam JA, Parvizi J, Smith EB, Sharkey PF. Aquacel surgical dressing reduces the rate of acute PJI following total joint arthroplasty: a case-control study. J Arthroplasty. 2014 Jun;29(6):1098-100*

[247]*Mengal B, Aebi J, Rodriguez A, et al. A prospective randomized study of wound drainage versus non-drainage in primary total hip or knee arthroplasty. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2001;87:29*

[248] *Zhang QD, Guo VS, Zangh Q, Liu ZH, Cheng LM, Li ZR. Comparison between closed suction drainage and nondrainage in total knee arthroplasty: a meta-analysis. J Arthroplasty*

[249] *Andersen LØ, Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Kehlet H. A compression bandage improves local infiltration analgesia in total knee arthroplasty. Acta Orthop. 2008 Dec;79(6):806-11.*

[250] *Hughes DL, Crosby AC. Treatment of knee sprains; modified Roberi-Jones or elastic support bandage? J Accid Emerg Med. 1995;12:115-118.*

[251] *Pinsornsak P, Chumchuen S . Can A Modified Robert Jones Bandage After Knee Arthroplasty Reduce Blood Loss? A Prospective Randomized Controlled Trial. Clin Orthop Relat Res (2013) 471:1677–1681.*

[252] *Patel PD, Potts A, Froimson MI. The dislocating hip arthroplasty: prevention and treatment. J Arthroplasty. 2007 Jun;22(4 Suppl 1):86-90. Review.*

[253] *Dahuja A, Dahuja G, Jaswal V, Sandhu K. A prospective study on role of tranexamic acid in reducing postoperative blood loss in total knee arthroplasty and its effect on coagulation profile. J Arthroplasty. 2014 Apr;29(4):733-5.*

[254] *Gilbody J, Dhotar HS, Perruccio AV, Davey JR. Topical tranexamic acid reduces transfusion rates in total hip and knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2014 Apr;29(4):681-4.*

[255] *Sabatini L, Atzori F, Revello S, Scotti L, Debiasi F, Massè A. Intravenous useof tranexamic acid reduces postoperative blood loss in total knee arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg. 2014 Sep 3.*

[256] *Vijay BS, Bedi V, Mitra S, Das B. Role of tranexamic acid in reducing postoperative blood loss and transfusion requirement in patients undergoing hip and femoral surgeries. Saudi J Anaesth. 2013 Jan;7(1):29-32.*

[257] *Kehlet H, Andersen LØ. Local infiltration analgesia in joint replacement: the evidence and recommendations for clinical practice. Acta Anaesthesiol Scand. 2011 Aug;55(7):778-84.*

[258] *Niemeläinen M, Kalliovalkama J, Aho AJ, Moilanen T, Eskelinen A. Single periarticular local infiltration analgesia reduces opiate consumption until 48 hours after total knee arthroplasty. Acta Orthop. 2014 Sep 19:1-6*

[259] *Röstlund T, Kehlet H. High-dose local infiltration analgesia after hip and knee replacement--what is it, why does it work, and what are the future challenges? Acta Orthop. 2007 Apr;78(2):159-61.*

www.matteozanelli.it

[260] *Berstock JR, Blom AW, Beswick AD. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Standard Versus Mini-Incision Posterior Approach to Total Hip Arthroplasty. J Arthroplasty. 2014 Jun 3.*

[261] *Huang Z, Shen B, Ma J, et al. Mini-midvastus versus medial parapatellar approach in TKA: muscole damage and infiammation markers. Orthopaedics. 2012; 35(7):e1038-1045.*

[262] *Jacquot F, Ait Mokhtar M, Sautet A, Doursounian L, Masquelet AC, Feron JM. The mini postero-postero-lateral mini incision in total hip arthroplasty. Int Orthop. 2013 Oct;37(10):1891-5.*

[263] *Lloyd JM, Wainwright T, Middleton RG. What is the role of minimally invasive surgery in a "Fast Track" hip and knee replacement pathway? Ann R Coll Surg Engl. 2012 Apr;94(3):148-51.*

[264] *Kandel L, Vasili C, Kirsh G. Extramedullary femoral alignment instrumentation reduces blood loss after uncemented total knee arthroplasty. J Knee Surg. 2006;4:256-258.*

[265] *Aglietti P, Baldini A, Vena LM, Abbate R, Fedi S, Falciani M: Effect of tourniquet use on activation of coagulation in total knee replacement. Clin Orthop 2000;371:169-177.*

[266] *Rathod P, Deshmukh A, Robinson J, Greiz M, Ranawat A, Rodriguez J. Does Tourniquet Time in Primary Total Knee Arthroplasty Influence Clinical Recovery? J Knee Surg. 2014 Sep 2.*

[267] *Yi S, Tan J, Chen C, Chen H, Huang W. The use of pneumatic tourniquet in total knee arthroplasty: a meta-analysis. Arch Orthop Trauma Surg. 2014 Oct;134(10):1469-76.*

[268] *B. Li, Y. Men, D. Liu, L. Tian The effect of knee position on blood loss and range of motion following total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012 20:594-599.*

[269] *Murgier J, Cassard X. Cryotherapy with dynamic intermittent compression for analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction. Preliminary study. Orthop Traumatol Surg Res. 2014 May;100(3):309-12.*

[270] *Leegwater NC, Willems JH, Brohet R, Nolte PA. Cryocompression therapy after elective arthroplasty of the hip. Hip Int. 2012 Sep-Oct;22(5):527-33.*

[271] *Jakobsen TL, Kehlet H, Husted H, Petersen J, Bandholm T. Early progressive strength training to enhance recovery after "Fast Track" total knee arthroplasty. A randomized controlled trial. Arthritis Care Res (Hoboken). 2014 Jul 29.*

[272] *Williams A, Dunning T, Manias E. Continuity of care and general wellbeing of patients with comorbidities requiring joint replacement. J Adv Nurs. 2007;57:244-56.*

[273] *Husted H, Lunn TH, Troelsen A, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Kehlet H. Why in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty. Acta Orthop 2011;*

[274] *Husted H, Kristensen BB, Otte KS, Ørsnes T, Wong C, Kehlet H. Low incidence of thromboembolic complications in a "Fast Track" set-up with hip and knee arthroplasty. Acta Orthop 2010; 81: 599-605.*

[275] *Giraudet-Le Quintrec JS, Coste J, Vastel L, Pacault V, Jeanne L, Lamas JP, Kerboull L, Fougeray M, Conseiller C, Kahan A, Courpied JP. Positive effect of patient education for hip surgery: a randomized trial. Clin Orthop Relat Res 2003, 414:112-120.*

[276] *Ibrahim MS, Khan MA, Nizam I, Haddad FS. Peri-operative interventions producing better functional outcomes and enhanced recovery following total hip and knee arthroplasty: an evidence-based review. BMC Med. 2013 Feb 13;11:37.*

www.matteozanelli.it

[277] *Husted Tradition and myths in hip and knee arthroplasty.*

[278] *Walter CJ, Collin J, Dumville JC, Drew PJ, Monson JR. Enhanced recovery in colorectal resections: a systematic review and meta-analysis. Colorectal Dis. 2009 May;11(4):344-53.*

[279] *Stern SH, Singer LB, Weissman SE. Analysis of hospital cost in total knee arthroplasty. Does length of stay matter? Clin Orthop Relat Res 1995; (321): 36-44.*

[280] *Holm B, Kehlet H. [Rehabilitation after total knee arthroplasty]. Ugeskr Laeger 2009; 171: 691-694.*

[281] *Howell SM, Rogers SL. Method for quantifying patient expectations and early recovery after total knee arthroplasty. Orthopedics 2009; 32: 884-890.*

www.matteozanelli.it