

Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Scienze Chirurgiche Oncologiche e Gastroenterologiche

Direttore: Ch.mo Prof. Fabio Farinati

Clinica Ortopedica e Traumatologica

Direttore: Ch.mo Prof. Pietro Ruggieri

TESI DI LAUREA

Fratture periprotetiche di femore prossimale: trattamento e
outcome clinico-**radiografico nell'esperienza della** Clinica di Padova

Relatore: Prof. Pietro Ruggieri

Correlatore: Dott.ssa Giulia Trovarelli

Laureando: Alberto Mantoan

Anno Accademico 2022/23

Sommario

RIASSUNTO	1
ABSTRACT	3
1. INTRODUZIONE	5
1.1 L' anatomia dell'anca.....	5
1.2 Artrosi	5
1.3 Protesi d'anca.....	6
1.3.1 Protesi parziale e totale	6
1.3.2 Fissazione della protesi all'osso	7
1.4 Casistica di protesi parziali e totali	7
1.5 Le fratture periprotetiche d'anca	10
1.6 La prevalenza delle fratture periprotetiche d'anca	11
1.7 Classificazione di Vancouver	13
2. OBIETTIVI DEL TRATTAMENTO	16
2.1 Trattamento	16
2.2 Complicanze	22
2.3 Recupero funzionale.....	24
2.4 Impatto sulla vita del paziente.....	26
3. OBIETTIVO DELLO STUDIO	28
4. MATERIALI E METODI	29
4.1 Diagnosi	29
4.2 Terapia Chirurgica	30
4.3 Follow-up	31
4.4 Analisi statistica	31
5. RISULTATI	33
5.1 Popolazione	33
5.2 Trattamento	35
5.3 Complicazioni	37
5.4 Risultati funzionali	42
5.5 Multivariata.....	52
6. DISCUSSIONE.....	53
7. CONCLUSIONI	60
8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	61

RIASSUNTO

Introduzione: Negli ultimi decenni sono aumentate le condizioni patologiche legate all'età avanzata, tra cui, in ambito ortopedico, l'artrosi e la frattura del collo del femore. Questo ha portato ad un incremento dell'utilizzo di protesi d'anca. Le differenti tipologie di protesi hanno diverse indicazioni in base all'età del paziente e alla qualità del suo osso. La sempre maggior prevalenza delle protesi d'anca è collegata ad un aumento dell'incidenza delle fratture periprotetiche e delle complicanze ad esse legate. L'analisi della lesione e la scelta del trattamento di queste fratture dipendono dalla classificazione di Vancouver, che le distingue in base alla morfologia, alla stabilità dell'impianto e alla qualità ossea.

Obiettivi dello studio: Gli obiettivi di questo studio sono stati: 1) analizzare i risultati funzionali, complicazioni e mortalità nell'ambito della casistica dell'U.O.C. Clinica Ortopedica e Traumatologica di Padova nel periodo intercorso dal 2010 al 2022; 2) valutare i possibili fattori prognostici in relazione alla mortalità.

Materiali e metodi: E' stata svolta un'analisi retrospettiva. Dalle cartelle cliniche si sono ricavati sia i dati anagrafici del paziente, sia quelli inerenti all'intervento e al follow-up. Per fare diagnosi certa si è usata l'RX dell'anca e, successivamente, tutte le fratture sono state classificate secondo Vancouver. Gli interventi chirurgici prevedevano tipicamente la riduzione della frattura e la sua fissazione interna in presenza di impianto stabile, mentre in caso di impianto non stabile le opzioni prevedevano revisione protesica con sostituzione dello stelo, sintesi con placca e viti o sostituzione con megaprotesi. Il follow up è stato svolto a 1,3,6,12 mesi e poi annualmente, valutando l'obiettività (mobilità, deambulazione, dolore) e l'RX di controllo. L'analisi statistica è stata incentrata sulla significatività della correlazione tra la sopravvivenza dei pazienti e variabili quali complicanze, tipo di frattura, tipo di intervento e allettamento e sulla determinazione di fattori di rischio per la mortalità post-intervento.

Risultati: Nei 181 pazienti analizzati l'età media era 82,6 anni. La protesi più frequentemente riscontrata è stata la protesi totale (80,1% dei casi). La frattura più comune era quella di tipo B2 (39,2% dei casi). L'intervento più praticato è stata la revisione con placca e viti (48%). La percentuale di complicanze occorse è stata del 23,75%. Il tasso di allettamento post-intervento era del 18,7%. Alla conclusione del periodo in esame, la mortalità complessiva era del 46,4%. E' stata trovata una correlazione statisticamente significativa tra la sopravvivenza alle complicazioni maggiori e il tipo di frattura e di trattamento ($P=0,04$ e $0,0135$). E' stata trovata una correlazione statisticamente significativa tra sopravvivenza complessiva e cut-off 85 anni di età ($P=0,0044$), tipo di trattamento ($P=0,0277$), recupero della deambulazione ($P=0,0001$) e allettamento al momento dell'intervento ($P=0,0001$).

Conclusioni: Da questo studio è emerso che, in termini di risultati funzionali, complicazioni e mortalità, la Clinica di Padova ha raggiunto risultati in linea a quelli presenti in letteratura, se non a volte superiori in termini di recupero funzionale e riduzione delle complicazioni. Il fattore prognostico più negativo per la sopravvivenza agli interventi su frattura periprotetica è l'allettamento al momento dell'intervento.

ABSTRACT

Background: In recent decades, pathological conditions related to advanced age have increased, including, in the orthopaedic field, osteoarthritis and femoral neck fracture. It has led to an increase in the use of hip replacements. The different types of prostheses have different indications based on the age of the patient and the quality of his bone. The increasing prevalence of hip replacements is linked to increased periprosthetic fractures and related complications. The analysis of the lesion and the choice of treatment for these fractures depend on the Vancouver classification, which distinguishes them according to morphology, implant stability and bone quality.

Aims of the study: This study aimed to 1) analyse the functional results, complications and mortality within the U.O.C. Orthopedic and Traumatology Clinic of Padua between 2010 and 2022; 2) evaluate possible prognostic factors related to mortality.

Materials and methods: A retrospective analysis was carried out. Both the patient's data and those relating to the intervention and follow-up were obtained from the medical records. Hip X-rays were used to make a definitive diagnosis; subsequently, all fractures were classified according to Vancouver. Surgical interventions typically involve the reduction of the fracture and its internal fixation in the presence of a stable implant. In contrast, in case of an unstable implant, the options include prosthetic revision with stem replacement, eventually associated with fixation with plate and screws, or replacement with megaprotheses. The follow-up was carried out at 1,3,6,12 months and then annually, evaluating the objectivity (mobility, ambulation, pain) and the control X-ray. The statistical analysis focused on the significance of the correlation between patient survival and variables such as complications, type of fracture, type of surgery and bed rest and on determining risk factors for post-surgery mortality.

Results: In the 181 patients analysed, the mean age was 82.6 years. The total prosthesis was the most frequently encountered (80.1% of cases). The most common fracture was type B2 (39.2% of cases). The most practised intervention was revision with plates and screws (48%). The percentage of complications that occurred was 23.75%. The postoperative bedridden rate was 18.7%. At the end of the reporting period, the overall mortality was 46.4%. A statistically significant correlation was found between survival to major complications and the type of fracture and treatment ($P=0.04$ and 0.0135). A statistically significant correlation was found between overall survival and cut-off at 85 years of age ($P=0.0044$), type of treatment ($P=0.0277$), recovery of ambulation ($P=0.0001$) and bed rest at the time of surgery ($P=0.0001$).

Conclusions: This study showed that, in terms of functional results, complications and mortality, the Padua Clinic has achieved results in line with those found in the literature, if not sometimes superior in terms of functional recovery and reduction of complications, and that the most negative prognostic factor for survival after periprosthetic fracture surgery is certainly bed rest at the time of surgery.

1. INTRODUZIONE

1.1 L' anatomia dell'anca

L'articolazione dell'anca fa parte delle diartrosi, ossia delle articolazioni mobili. In particolare, è una enartrosi, formata dalla testa del femore che si articola con il fondo del cotile detto anche acetabolo. La testa del femore costituisce la sfericità dell'enartrosi, mentre il fondo del cotile ne costituisce la concavità. Quest'ultimo è formato dall'unione delle tre ossa del bacino: pube anteriormente, ischio posteriormente e ileo superiormente. La particolare conformazione dell'articolazione e l'insieme di strutture stabilizzanti accessorie fibro-cartilaginee (legamento ileo-femorale, legamento pubo-femorale, legamento ischio-femorale, cercine, legamento rotondo, legamento trasverso e cartilagine semilunare) spiegano il fatto che a livello dell'anca siano consentiti movimenti su tutti i piani (flessione, estensione, intra-extrarotazione, abduzione, adduzione)¹.

1.2 Artrosi

L'artrosi è un'artropatia degenerativa caratterizzata da lesioni progressive a livello della cartilagine articolare, secondo un processo definito come para-fisiologico: essa è, cioè, l'esasperazione del normale processo di invecchiamento delle strutture articolari che porta ad una riduzione della rima articolare per assottigliamento della cartilagine stessa. La cartilagine articolare diventa meno resistente alla trazione meccanica e più tendente alla frammentazione delle fibre di collagene.

La frequenza dell'artrosi aumenta notevolmente con l'età: si passa infatti da un'incidenza del 2-3% nei soggetti di età inferiore ai 45 anni al 60-70% dei soggetti di età superiore ai 65 anni, con una leggera prevalenza nel sesso femminile. Inoltre, con l'età, l'artrosi da monoarticolare diventa tipicamente poliarticolare, e le articolazioni più colpite sono anca, ginocchio e intervertebrali².

1.3 Protesi d'anca

La protesi d'anca è una delle procedure chirurgiche praticate più frequentemente. Oltre all'artrosi, l'altra indicazione più frequentemente associata a questo intervento è la frattura del collo del femore nel paziente anziano. Le protesi d'anca possono essere classificate in base al numero di componenti sostituite e alla fissazione della protesi all'osso.

1.3.1 Protesi parziale e totale

Si parla di protesi parziale, o endoprotesi, quando viene sostituita solo la componente femorale dell'articolazione, mentre la protesi totale (artroprotesi) implica la sostituzione sia della componente femorale sia del rivestimento acetabolare. A loro volta, le protesi parziali vengono distinte in:

- Mono-articolari, costituite dallo stelo, che va inserito all'interno del femore, e dalla testina, che si articola con l'acetabolo.
- Bi-articolari, più recenti e più utilizzate. Sono composte da tre parti: lo stelo, che è la componente femorale, la testina e una cupola che riveste la testina e si articola con l'acetabolo del paziente.

La protesi parziale si usa soprattutto nei pazienti anziani con frattura del collo femorale; in questi pazienti si evita di fresare e sostituire l'acetabolo perché questo causerebbe un aumento del sanguinamento e un aumento dei tempi operatori con maggiori comorbidità per il paziente. Dato che il paziente anziano ha un'aspettativa di vita e una richiesta funzionale ridotta, si opta per la sostituzione della sola componente femorale.

La protesi totale è costituita, invece, dallo stelo, dalla testina e dal cotile impiantato a livello dell'acetabolo. Il cotile si articola con la testina stessa. Questa protesi viene usata in caso di artrosi o di pazienti giovani con frattura del collo del femore. Il principale vantaggio rispetto alle protesi bi-articolari è l'eliminazione del dolore, perché in caso di artrosi vengono sostituite entrambe le componenti articolari. Tra gli svantaggi vi sono l'aumento dei tempi chirurgici e dei

sanguinamenti intraoperatori³. Le protesi di femore sono sempre costituite da 2 o 3 materiali, in base alla tipologia scelta: metallo, polietilene (HXLPE), ceramica. La coppa e lo stelo sono sempre in metallo, mentre la testa e l'inserto possono essere di metallo, di polietilene o di ceramica.

1.3.2 Fissazione della protesi all'osso

La fissazione della protesi d'anca può essere meccanica o biologica. Nella fissazione meccanica un velo di cemento è interposto tra la protesi e l'osso. Il canale femorale viene fresato, poi riempito con cemento, che in fase di riempitura è ancora malleabile, e la protesi viene inserita all'interno, sotto pressione. Il cemento mediante una reazione esotermica polimerizza e si indurisce, fissando e stabilizzando la protesi all'osso, garantendo una fissazione solida e immediata. Questo approccio viene indicato per le ossa di scarsa qualità, come quelle degli anziani. I possibili inconvenienti della fissazione meccanica, in caso di scarsa qualità di cementazione, sono lo scollamento della protesi e la formazione di particelle di cemento.

La fissazione biologica prevede l'impianto di uno stelo poroso, non cementato, direttamente all'interno del femore, in modo da favorire la formazione di ponti ossei tra l'osso e la protesi mediante il processo di osteointegrazione. L'osso è così stimolato a produrre osso, e la struttura metallica diventa un tutt'uno con l'osso stesso. Questo tipo di protesi richiede una buona capacità rigenerativa dell'osso, quindi, viene usato tipicamente nei soggetti più giovani⁴.

1.4 Casistica di protesi parziali e totali

Secondo i dati del RIA⁵ (Registro Italiano Artroprotesi), tra il 2001 e il 2020 a livello nazionale si è passati da 74.408 sostituzioni di anca a 98.507, con un incremento medio annuo dell' 1,5% (l'incremento sarebbe stato maggiore se l'analisi si fosse fermata al 2019, il calo delle prestazioni fornite nel 2020 è conseguenza della pandemia da Covid-19). Nel 2001, 46.850 interventi prevedevano una sostituzione totale dell'anca, di cui 40.060 in elezione, e 21.394 una sostituzione parziale

dell'anca. I restanti 6.164 interventi riguardavano revisioni di sostituzione dell'anca. Nel 2020, invece, sono stati eseguiti 66.939 interventi di protesi totale, di cui 55869 in elezione, 24.292 interventi di sostituzione parziale e 7.020 revisioni di sostituzione dell'anca. Gli interventi di sostituzione totale, nel ventennio in analisi, hanno quindi visto un incremento medio annuo dell'1,9%, mentre quelli di sostituzione parziale dello 0,7%.

Il report RIAP del 2021⁵ ha documentato che in quell'anno, a livello italiano, sono stati eseguiti 29233 interventi di protesi d'anca (incluso protesi parziali, totali e revisioni di protesi parziali o totali), di cui il 3,5% (1029) con protesi cementata, il 67% (19586) con protesi non cementata. Se si considerano le forme ibrida (cotile non cementato e stelo cementato), ibrida inversa (cotile cementato e stelo non cementato) e con solo cotile cementato, le relative percentuali si attestano sul 2,9, 1,4 e 0,2 %. Nel dettaglio, le sostituzioni parziali (solo stelo) sono state 6883, di cui il 36,3% (2498) erano cementate e il 63,7% (4385) erano non cementate. Le sostituzioni totali sono state 20792, di cui il 4,7% (969) cementate e l'89,6% (18704) non cementate. Le revisioni di protesi (interventi di revisione totale o parziale, conversione da endoprotesi ad artroprotesi, rimozione, rimozione con impianto di spaziatore, sostituzione spaziatore) sono state 1558, quindi il 5,3% del totale degli interventi. Di queste revisioni, il 3,9% (60) riguardavano protesi cementate e il 56,6% (882) protesi non cementate. Viene riportata per completezza la tabella del report (tabella I), in cui è possibile osservare quanto detto finora e anche le casistiche di alcuni tipi di protesi che si discostano dalla classica distinzione cementata - non cementata, come le protesi ibride o a solo cotile.

Tabella I – Numero di interventi per tipologia di fissazione e per tipo di intervento

	Sostituzione totale				Sostituzione parziale		Revisione (*)		TOTALE	
	in elezione		in urgenza							
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Fissazione della protesi	17.567		3.225		6.883		1.558		29.233	
Cementata (cotile + stelo)	819	4,7	150	4,7	0	0,0	60	3,9	1.029	3,5
Ibrida inversa (cotile cementato e stelo non cementato)	169	1,0	156	4,8	0	0,0	90	5,8	415	1,4
Solo cotile cementato	0	0,0	0	0,0	0	0,0	61	3,9	61	0,2
Ibrida (cotile non cementato e stelo cementato)	636	3,6	158	4,9	0	0,0	41	2,6	835	2,9
Non cementata (cotile + stelo)	15.943	90,8	2.761	85,6	0	0,0	882	56,6	19.586	67,0
Solo cotile non cementato	0	0,0	0	0,0	0	0,0	143	9,2	143	0,5
Solo stelo cementato	0	0,0	0	0,0	2.498	36,3	29	1,9	2.527	8,6
Solo stelo non cementato	0	0,0	0	0,0	4.385	63,7	161	10,3	4.546	15,6
Fissazione dichiarata "non applicabile" per cotile e stelo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	91	5,8	91	0,3

(*) Interventi di revisione parziale o totale, conversione da endoprotesi ad artroprotesi, rimozione, rimozione con impianto di spaziatore, sostituzione spaziatore

Nel 2010, la prevalenza di protesi totale d'anca sul totale della popolazione statunitense era dello 0,83%. La prevalenza era maggiore tra le donne rispetto agli uomini e aumentava con l'età, tanto che negli ultraottantenni riguardava il 5,26% della popolazione; questo significa che già nel 2010, negli Stati Uniti, vi erano circa 1,4 milioni di donne di qualsiasi età e 1,1 milioni di uomini di tutte le età con una artroprotesi. Nei grafici sotto riportati (Figura 1 e 2) si può vedere come nel tempo vi sia stato un sostanziale aumento della prevalenza e un coinvolgimento progressivo delle età più giovani⁶. In particolare in figura 2 si nota come la prevalenza di THR (Total Hip Replacement) sia maggiore, dai 65 anni in poi, nel sesso femminile. Viene mostrata anche la prevalenza di TKR (Total Knee Replacement), a riprova del fatto che le condizioni che rendono necessario un impianto di protesi aumentano la loro incidenza all'aumentare dell'età.

Figura 1 – Aumento della prevalenza di Total Hip Replacement nel corso degli anni

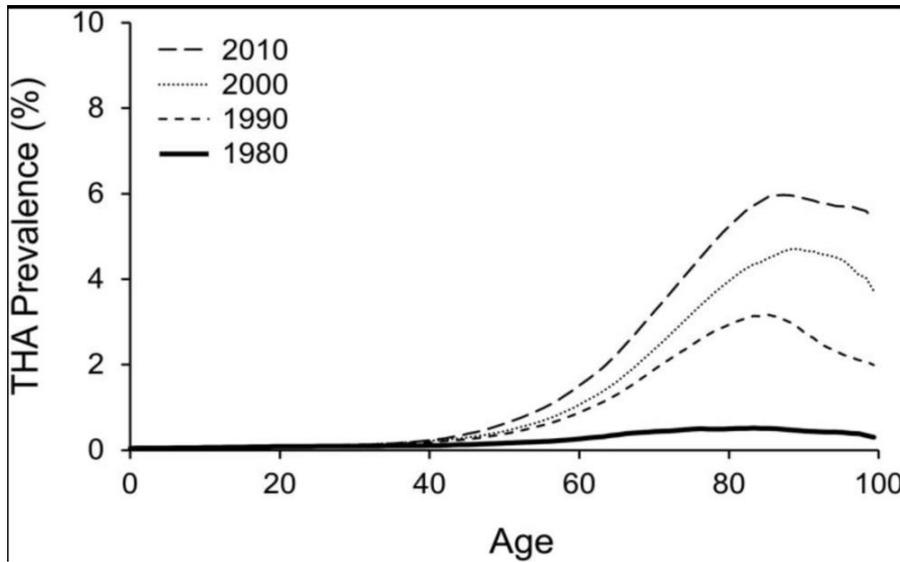
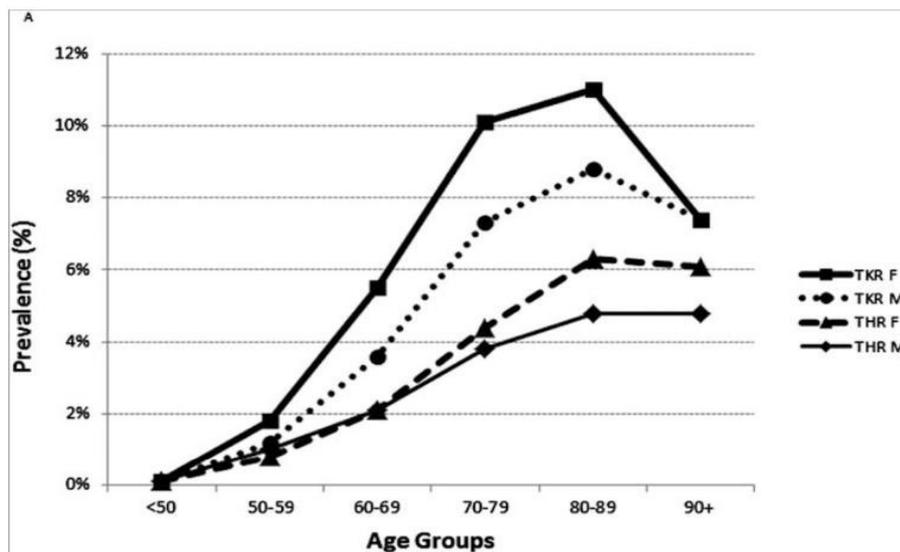


Figura 2 – Prevalenza di Total Knee Replacement divisa per gruppi di età e sesso



1.5 Le fratture periprotetiche d'anca

Una frattura periprotetica è una frattura che interessa l'osso intorno all'impianto protesico. È una complicanza rara, ma grave, nei pazienti portatori di protesi d'anca. Il trattamento di tale frattura spesso richiede una seconda operazione chirurgica, la quale dovrà essere eseguita da un team abile ed esperto, data la

necessità di ridurre e stabilizzare la frattura senza invadere lo spazio occupato dalla protesi. In alcuni casi, si può procedere alla sostituzione dell'impianto. L'insorgenza di una frattura periprotetica comporta il rischio di svariate complicazioni, tra cui le principali sono la lussazione della protesi, l'infezione, l'embolia polmonare, il tromboembolismo venoso e l'importante aumento delle probabilità di sviluppare una seconda frattura.

1.6 La prevalenza delle fratture periprotetiche **d'anca**

Nell'ultimo decennio, con l'aumento dell'incidenza di protesi totale d'anca, si è osservato, parallelamente, un aumento significativo dell'incidenza di fratture periprotetiche: la frattura periprotetica è divenuta la quarta causa di revisione chirurgica dopo la mobilizzazione asettica, la lussazione e l'infezione profonda. Le cause sono da ricercarsi nell'aumento della vita media della popolazione, nell'aumento di impianti protesici in soggetti più giovani e nelle sempre maggiori richieste funzionali dei pazienti. Il JLTEMI (Journal of Long-Term Effects of Medical Implants) ha condotto uno studio per determinare l'incidenza e la prevalenza delle fratture periprotetiche intra e post-operatorie a seguito di protesi totale d'anca, sulla base dei dati dei registri nazionali dei vari paesi, e creare un modello di proiezione che stimasse il futuro impatto delle fratture. Sono stati analizzati i dati del registro provenienti da più registri congiunti. Sono stati estratti i dati sull'incidenza e sulla prevalenza delle fratture periprotetiche intra- e post-operatorie. Le prevalenze dei singoli paesi sono state analizzate e confrontate per determinare la prevalenza media. Sono stati quindi generati tre modelli quantitativi per prevedere il carico di fratture negli Stati Uniti sulla base delle tendenze future della popolazione tra il 2015 e il 2060. L'incidenza media delle fratture periprotetiche post-operatorie che richiedono revisione è risultata dello 0,8%, così come l'incidenza delle fratture intraoperatorie è stata dello 0,8%. Le fratture intraoperatorie sono dovute alla scarsa qualità dell'osso (osteoporosi, artrite reumatoide, morbo di Paget, precedente frattura del femore o protesi

d'anca) e/o a manovre eccessivamente forzate durante la lussazione del femore o la preparazione/inserimento della protesi.

Le fratture intraoperatorie in caso di protesi non cementate raggiungono e talvolta superano il 3% dei casi. Molte di queste fratture, inoltre, vengono diagnosticate solo al controllo radiologico post-intervento. In caso di protesi cementate l'incidenza di fratture intraoperatorie è minore, intorno al 1%. Le fratture intraoperatorie sono molto più frequenti in caso di revisione, dal 3% al 12%.

Le fratture post-operatorie hanno un'incidenza intorno al 1%. Possono essere provocate anche da traumi a bassa energia se non da semplici movimenti rotazionali dell'arto. Infatti, queste fratture sono spesso la diretta conseguenza di un'osteolisi asettica che mina la capacità portante del femore protesizzato a cui si associa un evento traumatico anche di lieve entità. Per quanto riguarda le fratture post-operatorie, non sembra sussistere una differenza significativa di incidenza basata sull'utilizzo di una protesi cementata o meno.

Quando sono state valutate tutte le revisioni di protesi, la percentuale media di anche revisionate a causa di frattura periprotetica era del 6,6%. Le fratture periprotetiche rappresentano una piccola ma importante percentuale delle ragioni di revisione di protesi in tutto il mondo. La prevalenza delle fratture intraoperatorie e postoperatorie è al momento bassa, ma è probabile che il numero aumenti costantemente insieme al numero di interventi chirurgici eseguiti. Infatti, i modelli di proiezione hanno stimato che il numero di fratture periprotetiche dovrebbe aumentare in media del 4,6% ogni decennio nei prossimi 30 anni.

1.7 Classificazione di Vancouver

Nell'analisi della lesione e nella scelta dei vari trattamenti aiuta sicuramente la classificazione di Vancouver⁹, che distingue le fratture in base alla loro morfologia, alla stabilità dell'impianto e alla qualità ossea. Le fratture che interessano la regione trocanterico-metafisiaria vengono definite di tipo A, quelle che riguardano lo stelo di tipo B e quelle localizzate distalmente allo stelo di tipo C. Le fratture di tipo A possono coinvolgere sia il piccolo trocantere (Alt) sia il grande trocantere (Agt), e sono generalmente associate ad osteopenia del femore prossimale (Figura 3). A loro volta, le fratture di tipo B vengono suddivise in tre sottotipi (Figura 4) in base alla stabilità dello stelo (B1, lo stelo non risulta mobilizzato), alla sua instabilità (B2, lo stelo risulta mobilizzato ma è presente adeguata riserva ossea) e alla concomitante scarsa qualità di riserva ossea (B3, lo stelo è mobilizzato ed è associato a marcata osteopenia e perdita della riserva ossea). Una qualsiasi frattura che avvenga distalmente allo stelo protesico è classificata come C (Figura 5).

Figura 3 – Sottotipi di fratture di tipo A secondo Vancouver

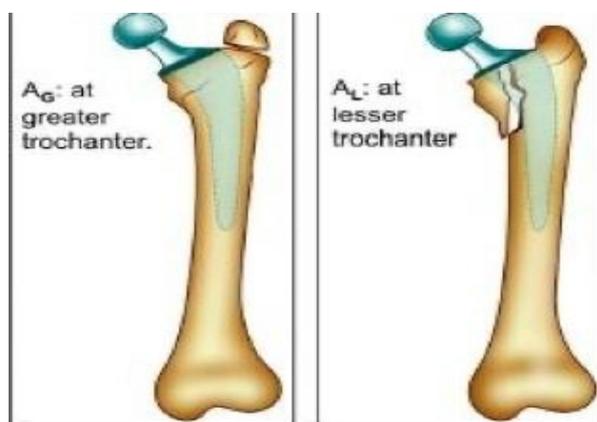


Figura 4 – Sottotipi di fratture di tipo B secondo Vancouver

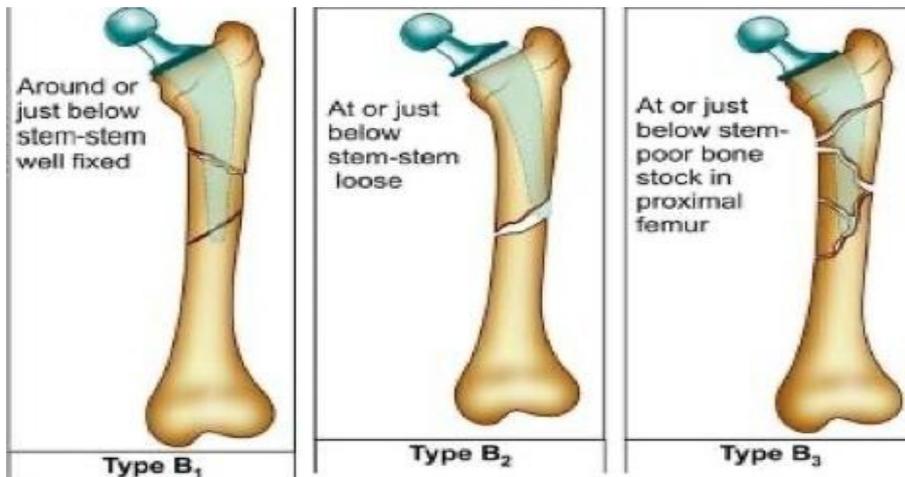
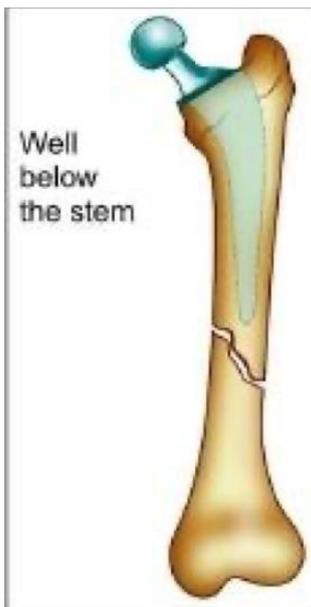


Figura 5 – Fratture di tipo C secondo Vancouver



Di recente è stata proposta da Duncan e Masri, gli stessi autori della classificazione di Vancouver, una modifica della classificazione originaria riguardante le sole fratture intraoperatorie¹⁰. Secondo questa le fratture di tipo A sono fratture metafisarie prossimali che non raggiungono la diafisi, le fratture di tipo B sono fratture diafisarie che non si estendono alla diafisi distale e permettono la

fissazione con steli lunghi, le fratture di tipo C sono fratture diafisarie che non permettono la fissazione con steli lunghi e possono coinvolgere la metafisi distale. Tutte e tre le tipologie di fratture intraoperatorie sono ulteriormente divisibili in tipo 1 (perforazione corticale semplice), 2 (frattura composta) e 3 (frattura scomposta o instabile). Per esempio, una frattura metafisaria prossimale scomposta verrà classificata come A3.

2. OBIETTIVI DEL TRATTAMENTO

Gli obiettivi del trattamento¹¹ devono essere:

- 1) Ripristinare il migliore asse anatomico possibile
- 2) Ottenere la stabilità sia dell'impianto protesico sia della frattura
- 3) Ottenere una precoce mobilizzazione del paziente
- 4) Garantire al paziente, secondo le possibilità, un ritorno alla qualità di vita precedente al trauma

2.1 Trattamento

La prevenzione della frattura periprotetica inizia già in sala operatoria, evitando di creare microfratture o difetti corticali. Qualora queste problematiche fossero già presenti, si usano i cerchi metallici per evitare che le microfratture si propaghino e diventino una frattura completa, oppure si oltrepassano i difetti corticali con protesi a stelo lungo dal diametro almeno doppio rispetto al diametro corticale¹². I cerchi, come anche l'uso di placche e viti, garantiscono una riduzione che rispecchia il più possibile la normale anatomia del femore, in vista di un'eventuale futura revisione della protesi. Nel follow-up è necessario un attento controllo clinico e radiografico per il riconoscimento precoce dei fattori di rischio locali come l'osteolisi periprotetica o la mobilizzazione asettica dell'impianto che possono provocare facilmente una frattura¹³. La procedura più tipica vede l'esecuzione di proiezioni radiografiche in antero-posteriore ed in inguinale a distanza di 1, 3, 6, 12 mesi e successivamente un controllo annuale dopo l'intervento per protesi d'anca. I controlli radiografici vengono ovviamente eseguiti più frequentemente se compaiono i primi segni clinici (dolore, insufficienze funzionali) e/o radiografici di osteolisi od altre modificazioni periprotetiche¹².

Quando però una frattura protesica è avvenuta è necessario eseguire un trattamento. Per ottenere gli obiettivi del trattamento si può impostare una procedura conservativa o chirurgica, basandosi sulla classificazione di Vancouver. Nei casi di frattura di tipo A, dove generalmente la protesi è stabile e la diastasi della frattura non è eccessiva, oppure nei casi dove le condizioni generali del paziente sono talmente scadenti da non poter permettere un intervento chirurgico, si opta per un trattamento conservativo. In questi casi vengono applicati dei tutori d'anca o degli apparecchi gessati pelvi-condiloidei da portare per 30-40 giorni con carico parziale sull'arto interessato¹⁴. Il trattamento chirurgico viene invece riservato alle fratture di tipo B, dove in primis è fondamentale capire se lo stelo è mobilizzato. Questo si può capire dalla clinica e dalle radiografie precedenti l'evento fratturativo. Molte volte però la certezza si può avere solamente durante l'intervento chirurgico. È quindi importante in questi casi programmare l'intervento consapevoli che possa essere necessario anche cambiare l'indicazione durante l'intervento stesso¹⁵.

Quando la protesi appare stabile (B1) la scelta chirurgica raccomandata è quella di una riduzione "a cielo aperto". Il problema è rappresentato dalla scelta del mezzo di sintesi, che deve essere in grado di permettere una buona riduzione della frattura e di garantire una sufficiente stabilità. La possibilità di usare delle viti bicorticali in sede protesica è negata dalla presenza dello stelo ed anche l'utilizzo solamente di cerchiaggi metallici talvolta non è sufficiente a garantire un'adeguata stabilità. Per questi motivi sono state introdotte delle placche che permettono l'utilizzo contemporaneo di cerchiaggi e viti. Dalla placca di Ogden che permetteva l'ancoraggio prossimale con bande di Parham e distalmente poteva essere bloccata con viti, sono stati sviluppati altri impianti come la placca di Dall-Miles (Figura 6) che consiste in una placca dove per tutta la lunghezza si alternano fori ovali per le viti e fori per i cerchiaggi in modo tale che il chirurgo possa scegliere se e dove utilizzare cerchiaggi, viti bicorticali e/o mono-corticali¹⁶.

Una menzione a parte merita la placca di Mennen, utilizzata inizialmente per segmenti non sottoposti al carico. A differenza degli altri impianti funziona come uno splint interno che abbraccia la diafisi a cui poi è fissata tramite la chiusura delle braccia uncinata. I risultati di tale impianto sono però ancora controversi e discussi (Figura 7).

Figura 6 – Placca di Dall-Miles

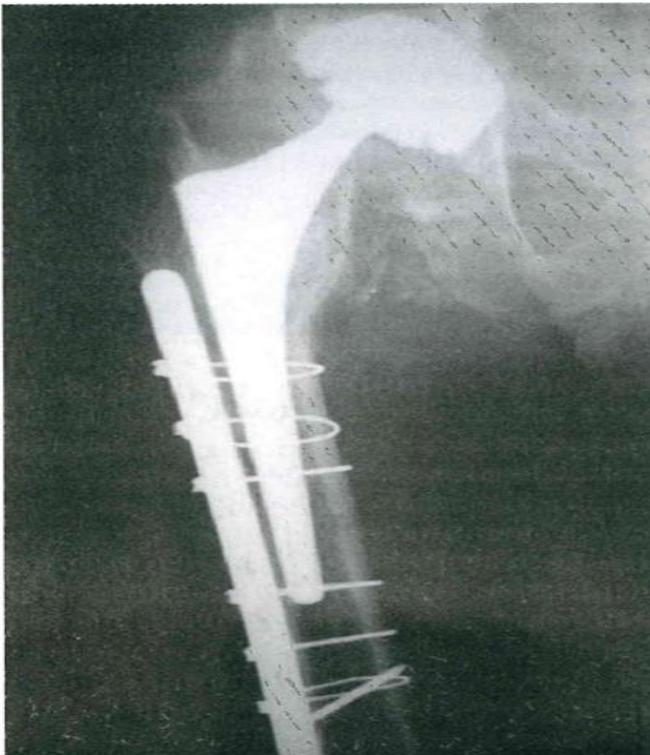


Figura 7 – Placca di Mennen



Nella maggior parte dei casi di frattura tipo B (60-75%), però lo stelo appare mobilizzato (B2). In questi casi lo stelo femorale viene rimpiazzato da protesi a stelo lungo non cementate in grado di oltrepassare la frattura almeno del doppio del diametro corticale¹¹ così da ottenere una buona stabilità (Figura 8), simile a quella che si ottiene con un chiodo endomidollare. Molti autori consigliano l'utilizzo di steli lunghi non cementati con un rivestimento poroso distale perché

l'utilizzo del cemento in sede di frattura può portare oltre che alla mancata guarigione per l'interposizione nel focolaio di frattura, anche a rischi generici come embolie gassose e problemi vascolari dovuti alla reazione esotermica durante la polimerizzazione. La frattura tipo B3 (stelo mobilizzato e bone-stock insufficiente) è la situazione più temibile da affrontare. In questi casi è necessario associare alla ri protesizzazione femorale un innesto osseo in grado di ripristinare un bone-stock adeguato. Vista la tipologia di questi pazienti è conveniente usare un allograft anziché un autograft. L'innesto omologo da utilizzare può essere sottoforma di chips ossee da posizionare nel focolaio di frattura e di stabilizzarle con cerchiaggi o placche, oppure mediante l'utilizzo di trapianti corticali che funzionino da vere e proprie placche biologiche. Devono essere posizionate alle due estremità della corticale femorale in modo da racchiudere la frattura e stabilizzate mediante cerchiaggi e viti¹⁷.

Esistono, inoltre, delle situazioni limite dove la protesi è instabile e la qualità ossea periprotetica è talmente scadente da non permettere alcun tentativo ricostruttivo mediante chips o stecche ossee. In questi casi esiste l'indicazione ad una rimozione della protesi instabile, ad asportare ciò che rimane della porzione prossimale periprotetica del femore ed a impiantare una protesi modulare di femore prossimale o una protesi composita.

Il trattamento chirurgico è da riservare anche ai casi di frattura tipo C (fratture distali allo stelo femorale, Figura 9). In queste situazioni lo stelo femorale è generalmente stabile e quindi si possono trattare questi traumi applicando i concetti generali di riduzione ed osteosintesi comuni ad una frattura femorale¹⁸. È importante ottenere una buona riduzione dell'asse anatomico e garantire una buona stabilità del focolaio di frattura. Per ottenere questi risultati è preferibile ridurre la frattura "a cielo aperto" secondo tecnica ORIF e stabilizzarla con una placca che consenta l'utilizzo contemporaneo di viti e cerchiaggi (placche tipo Dall-Miles)¹⁹. Nei casi dove la frattura sottoprotetica sia molto distale allo stelo, tanto da interessare la parte metafisaria distale del femore, si può prendere in

considerazione una riduzione “a cielo chiuso” ed una stabilizzazione con un chiodo endomidollare retrogrado¹⁸.

Figura 8 – Protesi a stelo lungo non cementato in frattura B2



Figura 9 – Stelo e placca (a sx) e chiodo endomidollare (a dx) in frattura C



2.2 Complicanze

Le complicanze delle fratture periprotetiche nei pazienti anziani sono molto comuni in quanto la tecnica chirurgica è molto più complessa, i tempi chirurgici rispetto al primo impianto sono molto più lunghi con conseguente aumento delle perdite ematiche e la qualità dell'osso è spesso scarsa. Il tasso di infezione è aumentato a causa del danno tissutale e vi sono maggiori difficoltà a passare attraverso piani cicatriziali. Bisogna prevenire e trattare tempestivamente le complicanze sistemiche, la trombosi venosa profonda e l'embolia polmonare. Il tipo di trattamento scelto dal chirurgo dipende dalla tipologia di frattura e dal tipo d'impianto. Infatti, le percentuali di complicanze sono differenti anche a seconda del trattamento chirurgico intrapreso. Molte complicanze sono probabilmente correlate ai lunghi tempi di recupero del paziente anziano; pertanto, risulta necessario usare impianti il più possibile stabili e che consentano un carico precoce. Moore e al. in una revisione della letteratura in merito al trattamento delle opzioni per le fratture periprotetiche evidenziano un tasso di complicanze maggiore in caso di utilizzo di allograft, con un maggiore tasso di infezioni (8,3% rispetto al 3,8%) e un maggior tempo di guarigione (6,6 mesi rispetto 4,4 mesi). Il

tipo di placche e di cerchiaggi risulta indifferente nell'insorgenza di queste complicanze²⁰.

Stoffel et. al. hanno riscontrato un tasso di complicanze pari al 14,3% in seguito al trattamento delle fratture periprotetiche di femore, la pseudoartrosi e nuove fratture sono più frequenti negli approcci a cielo aperto rispetto a fissazione mini-invasiva²¹. Il rischio di mancata consolidazione è 11,9 volte più alto con le placche *nonlocking* rispetto alla fissazione con placche a stabilità angolare (placche che rispettano i tessuti molli e il periostio senza compromettere la stabilità grazie all'ancoraggio della testa della vite alla placca. Questo permette una fissazione flessibile ed elastica visto che il carico fra i frammenti di frattura è completamente supportato dal mezzo di sintesi^{21 22}. Quando le fratture periprotetiche del femore sono state trattate con osteosintesi tramite placca di bloccaggio poliassiale (sinonimo di placca a stabilità angolare), i pazienti hanno mostrato tassi molto bassi di pseudoartrosi e nessuna infezione primaria²².

Nel caso di fratture di Vancouver B2 e B3 trattate con artroprotesi, Moreta e altri²³ evidenziano come, anche se gli outcome clinici non sono soddisfacenti, i risultati radiografici sono buoni (93%). La complicanza più comune è la lussazione (16,3%) che risultava associata nel 57% a compromissione neurologica (demenza avanzata, Parkinson). La principale causa di lussazione rimane il malposizionamento del cotile, che deve essere sempre evitato nei pazienti a rischio di lussazione. Non risultano correlati alla lussazione l'approccio chirurgico ed il tipo di stelo (monoblocco vs modulare), mentre è presente un maggior rischio di lussazione in caso di mobilizzazione dello stelo stesso (subsidence) o di infezione.

I pazienti anziani affetti da frattura periprotetica devono essere seguiti per lungo tempo (12-24 mesi) in quanto il recupero funzionale è spesso difficoltoso. Nel caso di trattamenti con fissazione interna il follow up dovrà essere eseguito fino al momento in cui si evidenzia una consolidazione della frattura.

2.3 Recupero funzionale

Una delle opzioni per la revisione di protesi totale d'anca in seguito a frattura periprotetica è l'utilizzo di un sistema modulare segmentale per sostituire il femore prossimale. Uno studio retrospettivo condotto tra il 1996 e il 2006²⁴ da Al-Taki, Masri e Duncan si è focalizzato su 63 pazienti sottoposti a revisione complessa di THA (Total Hip Arthroplasty) per condizioni non neoplastiche (frattura periprotetica, severa perdita di massa ossea), che utilizzassero una sostituzione segmentale, per valutarne il recupero funzionale e la qualità della vita. I pazienti avevano un'età media di 73 anni, in un range da 23 a 94 anni. I pazienti dello studio in esame vennero abbinati e confrontati a pazienti coetanei sottoposti a revisione convenzionale di protesi. Al momento di partenza dello studio, tutti i pazienti erano confrontabili per età, comorbidità, e indici di qualità della vita.

Focalizzandosi sul recupero funzionale, nel gruppo sottoposto a revisione modulare segmentaria sono state indagate la WOMAC function e la Oxford Scale. La WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) è una scala comunemente usata per la valutazione dell'artrosi dell'anca e del ginocchio, che consiste in un questionario su 24 ambiti raggruppati in 3 sottoscale: dolore, rigidità e funzionalità. Viene indagata l'eventuale presenza di dolore durante la camminata, usando le scale, a riposo, seduti o distesi, e in clinostatismo. La rigidità viene indagata al risveglio e durante il giorno, mentre per valutare la funzionalità dell'individuo si indaga la sua eventuale difficoltà e affaticamento a usare le scale, ad alzarsi da una sedia, a mantenere la posizione eretta, a inclinarsi, a camminare, salire o scendere dall'auto e altre attività quotidiane. Punteggi più alti nella WOMAC indicano maggior dolore, rigidità e limitazione funzionale. In figura 10 è possibile osservare un sistema modulare segmentale, utilizzato però per una protesi di anca e ginocchio.

Figura 10 – Sistema modulare segmentale per protesi di anca e ginocchio



L'Oxford score, o Oxford Muscle Scale, è una scala numerica utilizzata per quantificare la forza prodotta dalla contrazione di un muscolo, originariamente sviluppata per i pazienti con diagnosi di sindrome di Guillain-Barrè. Viene testata bilateralmente la forza prodotta bilateralmente da 6 gruppi di muscoli, in particolare viene testata la capacità di estendere il polso, di flettere il gomito, di abduire le spalle, di dorsiflettere la caviglia, di estendere il ginocchio e di flettere l'anca. Al contrario della WOMAC, la Oxford Scale attribuisce alla normale funzione il punteggio più alto (5), in maniera tale che il paziente completamente sano totalizzi un punteggio pari a 60/60. Se invece il paziente totalizza un punteggio al di sotto di 48, si parla di debolezza patologica.

All'ultimo followup, il gruppo trattato con protesi modulare mostrava miglioramenti nella WOMAC function e nell'Oxford score. Se paragonato al gruppo di controllo, il gruppo con protesi modulare otteneva punteggi non significativamente differenti, ad indicare che in caso di frattura periprotetica questo trattamento si dimostra una valida alternativa.

2.4 Impatto sulla vita del paziente

Lo studio di Duncan, Al-Taki e Masri ha indagato anche la qualità della vita nei pazienti sottoposti a sostituzione di femore prossimale con protesi modulare. Dei 63 pazienti presi in esame, 21 vennero persi durante il follow-up e 6 morirono prima che si potesse ottenere un follow-up minimo di 2 anni. I restanti 36 pazienti vennero seguiti per una media di 3,2 anni (in un range da 2 a 10 anni). All'ultimo follow-up i pazienti mostravano miglioramenti dal punto di vista della WOMAC pain e della componente mentale della SF-12 (Short-Form 12 Health Survey). Quest'ultimo è un grossolano indice della prevalenza di disordini depressivi nella popolazione generale, che vengono indagati prima su un periodo di 30 giorni e poi su un periodo di un anno. L'insorgenza di sintomi depressivi, nello studio in esame, viene ovviamente ricollegata all'importanza dell'intervento, al possibile dolore post-operatorio e alle limitazioni funzionali che ne conseguono.

In generale, la gestione dei pazienti in seguito a frattura periprotetica di femore è molto complessa e difficoltosa, e le pubblicazioni di dati sui primi risultati in seguito alla frattura sono molto carenti. Uno studio condotto nel 2013 da Griffiths, Cash, Kalra e Hopgood²⁵ correlò le tempistiche dell'intervento di revisione protesica con il tasso di complicanze in seguito alla chirurgia di frattura periprotetica stessa. In aggiunta, lo studio ambiva ad identificare ulteriori fattori che, nel periodo perioperatorio, predicessero un risultato postoperatorio sfavorevole.

Per lo studio furono identificati sessanta pazienti che erano gestiti operativamente per una frattura periprotetica di femore e ciascun caso fu analizzato retrospettivamente. Il tasso complessivo di complicanze di ogni tipo risultò del 45%, includendo una mortalità nei primi 30 giorni del 10%. Un AMT-10 (Abbreviated Mental Test Score) ≤ 8 su un massimo di 10 e un ritardo > 72 ore nell'intervento risultarono essere significativi fattori di rischio per eventi avversi.

3. OBIETTIVO DELLO STUDIO

Gli obiettivi di questo studio sono stati: 1) analizzare i risultati funzionali, complicazioni e mortalità nell'ambito della casistica dell'U.O.C. Clinica Ortopedica e Traumatologica di Padova nel periodo intercorso dal 2010 al 2022; 2) valutare i possibili fattori prognostici in relazione alla mortalità.

4. MATERIALI E METODI

E' stata svolta un'analisi retrospettiva in cui sono stati presi in considerazione pazienti trattati chirurgicamente presso la Clinica di Ortopedica e Traumatologica ed Oncologia Ortopedica dell'Università di Padova per frattura periprotetica di femore prossimale dal gennaio 2010 al dicembre 2022.

Si è appositamente scelto un periodo molto lungo per avere a disposizione una casistica molto ampia, e dallo studio sono stati esclusi i pazienti non trattati chirurgicamente o di cui non si avessero dati inerenti l'operazione e il successivo follow-up.

I dati dei singoli pazienti, quali genere, data di nascita, età all'ingresso in sala operatoria sono stati raccolti dalle rispettive cartelle cliniche, aggiornate sul server Galileo. Da queste era possibile ottenere sia l'anamnesi patologica remota e prossima del paziente (nel nostro caso la dinamica di frattura), sia la descrizione dell'intervento chirurgico (comprensiva di ricovero pre-operazione e di procedure di dimissione del paziente dalla sala), sia il follow-up (comprensivo di visite ambulatoriali di controllo, di imaging di controllo e di visite o esami eseguiti successivamente all'intervento per motivi non collegati ad esso). I dati della cartella operatoria comprendevano anche l'arto fratturato, l'uso di protesi cementata o meno, il tempo di intervento, il tipo di intervento e la presenza o meno di ossificazioni periarticolari.

4.1 Diagnosi

Tutti i pazienti sono stati ammessi in reparto dopo prima valutazione in Pronto Soccorso. Per fare diagnosi certa si è usato il gold standard, ossia la radiografia dell'anca in proiezione antero-posteriore e in latero-laterale. In alcuni casi la

diagnosi è stata confermata dalla TAC. Una volta diagnosticate, tutte le fratture periprotetiche sono state classificate in accordo con la classificazione di Vancouver.

4.2 Terapia Chirurgica

In presenza di un impianto stabile, il trattamento prevede la riduzione della frattura e la sua fissazione interna. Ciò può essere ottenuto in vari modi:

1) con una osteosintesi a minima della frattura, utilizzando cioè una tecnica mini-invasiva, mini-accessi chirurgici e sintesi con cerchiaggi oppure placca e viti o entrambi.

2) con una riduzione a cielo aperto esponendo il focolaio di frattura, con o senza lussazione dell'impianto protesico e successiva osteosintesi con placca e viti o con placca, viti e cerchiaggi. In alcuni casi in aggiunta ai mezzi di sintesi, per ottenere maggior stabilità, possono essere utilizzati gli innesti ossei.

In caso di impianto protesico non stabile, le scelte chirurgiche sono dettate molto dall'esperienza del singolo chirurgo e dal caso specifico. Tra le varie opzioni vi è la revisione protesica con sostituzione dello stelo, la sintesi con placca e viti e la sostituzione con megaprotesi.

Nelle fratture Vancouver B3 la grande sfida è rappresentata dalla mancanza di un buon bone stock sul quale eseguire la revisione. In questo caso possono essere utilizzati steli da revisione con allograft oppure megaprotesi.

Infine le fratture Vancouver tipo C, essendo distali allo stelo vengono trattate utilizzando i principi standard di trattamento delle fratture.

Per tutti i pazienti è stato indicato un periodo di scarico nel post-operatorio di una durata media di 25 giorni (range 15-60gg). Successivamente hanno iniziato un programma riabilitativo che prevedeva esercizi di mobilizzazione passiva e ove possibile, compatibilmente con il quadro generale del paziente e la sua collaborazione, la mobilizzazione attiva e la rieducazione alla stazione eretta e alla deambulazione.

4.3 Follow-up

In seguito all'operazione, i pazienti venivano visitati in ambulatorio a 1, 3, 6, 12 mesi. Ad ogni visita veniva valutata interamente l'obiettività: l'aspetto della ferita, la presenza o meno di dolore, sia in assenza di movimento sia durante la deambulazione o la palpazione, la deambulazione del paziente (concessa, concessa con carico o allettato), il mantenimento o meno del ROM e la possibile insorgenza di complicanze con eventuale descrizione delle stesse. Il paziente, inoltre, si presentava sempre alla visita dopo aver effettuato una RX di monitoraggio. I parametri osservati nelle RX sono stati: possibile mobilizzazione dell'impianto, progressione del callo osseo nei casi in cui è stata eseguita una sintesi, la presenza di osteofiti o linee radiolucidi.

4.4 Analisi statistica

Il test T di Student è stato utilizzato per verificare l'eventuale differenza significativa in media per le variabili di tipo quantitativo a distribuzione normale. La significatività è stata fissata a $p < 0.05$. I dati di sopravvivenza e decesso, complicazioni e allettamento sono stati analizzati con il metodo di Kaplan-Meier.

Per valutare i fattori di rischio per la mortalità sono stati provati diversi modelli di analisi multivariata prendendo in considerazione l'età, il tipo di frattura, il tipo di trattamento, complicazioni e allettamento.

5. RISULTATI

5.1 Popolazione

Sono stati trattati 181 pazienti, di cui 140 femmine e 41 maschi. L'età media all'intervento era di 82,6 anni (range, 60,5-98,9 anni). La frattura è stata su protesi d'anca totale in 145 casi (80,1%), su endoprotesi in 33 casi (18,2%), su stelo da revisione in 2 casi (1,1%) e su una protesi custom made in un caso (0,6%). Attenendosi alla classificazione di Vancouver la casistica comprendeva 7 fratture tipo AG, 59 fratture tipo B1, 71 fratture tipo B2, 25 fratture tipo B3 e 19 fratture tipo C. In seguito nel testo è possibile apprezzare alcuni grafici e tabelle sulle fratture periprotetichesche esaminate dallo studio, in base al tipo di protesi coinvolto (Figura 11, Tabella II) e in base alla loro classificazione di Vancouver (Figura 12, Tabella III).

Figura 11 – Incidenza percentuale di fratture in base al tipo di protesi

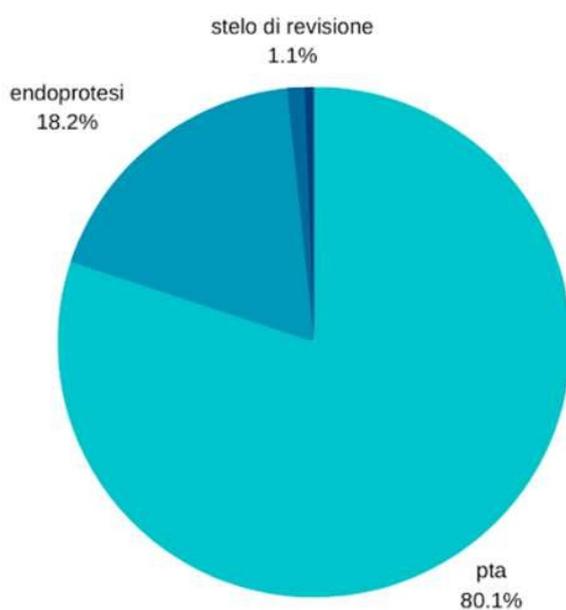


Tabella II – Incidenza percentuale di fratture in base al tipo di protesi

Tipologia di protesi	Percentuale sul totale di fratture periprotetiche	Numero di casi
protesi totale d'anca	80,1 %	145
endoprotesi	18,2 %	33
stelo da revisione	1,1 %	2
custom made	0,6%	1
TOTALE	100 %	181

Figura 12 – Numero di fratture per classificazione di Vancouver



Tabella III – Incidenza percentuale di fratture per classificazione di Vancouver

Classificazione di Vancouver	Numero di fratture periprotetiche	Valore in percentuale
AG	7	3,8%
B1	59	32,6%
B2	71	39,2%
B3	25	13,8%
C	19	10,6%
Totale	181	100%

5.2 Trattamento

Gli interventi duravano in media 2 ore e 45 minuti (0,45-5,25 ore). In 87 casi (48%) l'intervento ha visto l'apposizione di una placca, in 82 casi (45,3%) è stato sostituito lo stelo femorale, in 3 casi (1,7%) è stata apposta una placca dopo aver sostituito lo stelo, in 9 casi (5%) sono stati usati dei cerchiaggi. In 5 casi la revisione dello stelo ha previsto l'utilizzo di megaprotesi. Oltre ai casi in cui sono stati utilizzati unicamente dei cerchiaggi, in altri 149 casi è stato necessario l'impianto di cerchiaggi a supporto dello stelo o della placca. I dati sopra riportati sono visualizzabili nel grafico in Figura 13 e nella Tabella III sottostanti.

Figura 13 – Interventi effettuati sulle fratture periprotetiche oggetto dello studio

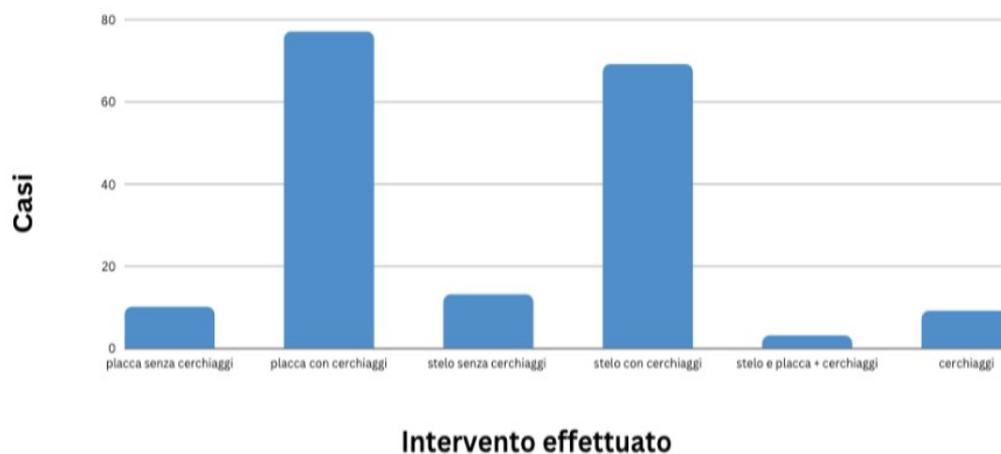


Tabella IV – Casi e percentuali di interventi effettuati sulle fratture periprotetiche oggetto dello studio

Intervento effettuato	Casi	Casi in percentuale
placca senza cerchiaggi	10	5,5%
placca con cerchiaggi	77	42,5%
stelo senza cerchiaggi	13	7,1%
stelo con cerchiaggi	69	38,2%
stelo e placca + cerchiaggi	3	1,7%
cerchiaggi	9	5%
Totale	181	100%

Considerata la casistica complessiva, sono stati eseguiti 3 tipi di interventi principali: revisione con placca e viti (87 casi, 48%), revisione con cerchiaggi (9 casi, 5%), revisione dello stelo con o senza utilizzo di placca e/o cerchiaggi (85 casi, 47%).

In particolare, le fratture di tipo AG sono state trattate con placca e viti in 5 casi (71%), con revisione con soli cerchiaggi in 1 caso (14,5%), con revisione dello stelo con o senza utilizzo di placca e/o cerchiaggi in 1 caso (14,5%).

Le fratture di tipo B1 sono state trattate con placca e viti in 49 casi (83%), con revisione con soli cerchiaggi in 8 casi (13,6%), e con revisione dello stelo con o senza utilizzo di placche e/o cerchiaggi in 2 casi (3,4%).

Le fratture di tipo B2 sono state trattate con placca e viti in 12 casi (17%) e con revisione dello stelo con o senza utilizzo di placche e/o cerchiaggi in 59 casi (83%)

Le fratture di tipo B3 sono state trattate con placca e viti in 2 casi (8%) e con revisione dello stelo in 23 casi (92%).

Le fratture di tipo C sono state trattate con placca e viti in 18 casi (94,7%) e con revisione dello stelo in 1 caso (5,3%).

5.3 Complicazioni

Ad un follow up medio di 2,49 anni (range, 6 mesi - 11 anni), si sono verificate 43 complicazioni, di cui 21 maggiori, che hanno richiesto un nuovo intervento chirurgico. Nelle complicanze maggiori vengono incluse la mobilizzazione asettica (4 casi), l'infezione profonda (3), la lussazione di protesi (7 casi), la pseudoartrosi (2), il deficit neurologico (1) e nei casi più gravi il decesso intra o peri-operatorio (4 casi). Tra le altre complicanze rientrano invece l'infezione superficiale (6), la flogosi di ferita (1), la trombosi venosa profonda (se non associata ad infezione, 4

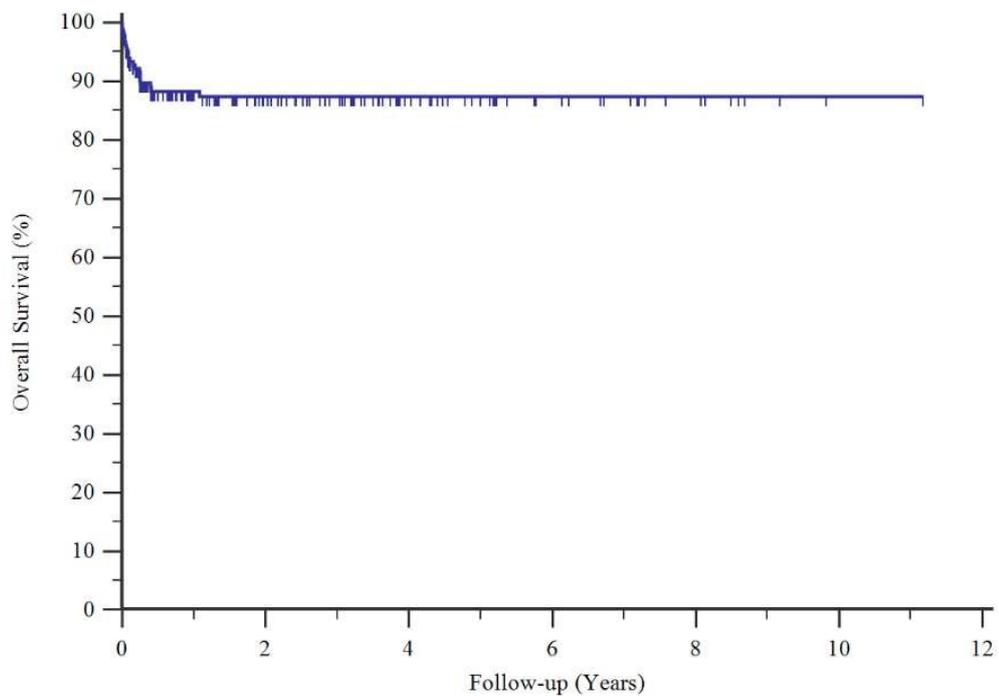
casi), l'instabilità richiedente l'utilizzo di un tutore (1) e la dismetria (10). Le complicanze insorgevano ad un tempo medio di 0,18 anni (circa 2 mesi) dall'intervento chirurgico. In generale i casi di pseudoartrosi (rottura di placca) sono stati trattati con una revisione di placca con cerchiaggi ed innesto osseo; la lussazione nella maggior parte dei casi è stata trattata con una revisione del cotile post-riduzione, a volte accompagnata da tutore e revisione dello stelo, e in un solo caso ha richiesto una sintesi con innesto osseo. L'instabilità è stata trattata con l'apposizione di un tutore. Le mobilizzazioni asettiche sono state trattate con la revisione dello stelo; la flogosi con un ciclo di antibiotici esattamente come le infezioni, eccezion fatta per un gravissimo caso in cui si è reso necessario eseguire un intervento demolitivo (amputazione). I dati sono riassunti nella Tabella V sottostante.

Tabella V – Casistica delle singole complicazioni

Complicazioni	Casi
mobilizzazione asettica	4
infezione profonda	3
lussazione di protesi	7
pseudoartrosi	2
deficit neurologico	1
decesso intra/perioperatorio	4
infezione superficiale	6
flogosi di ferita	1
trombosi venosa profonda	4
instabilità	1
dismetria	10

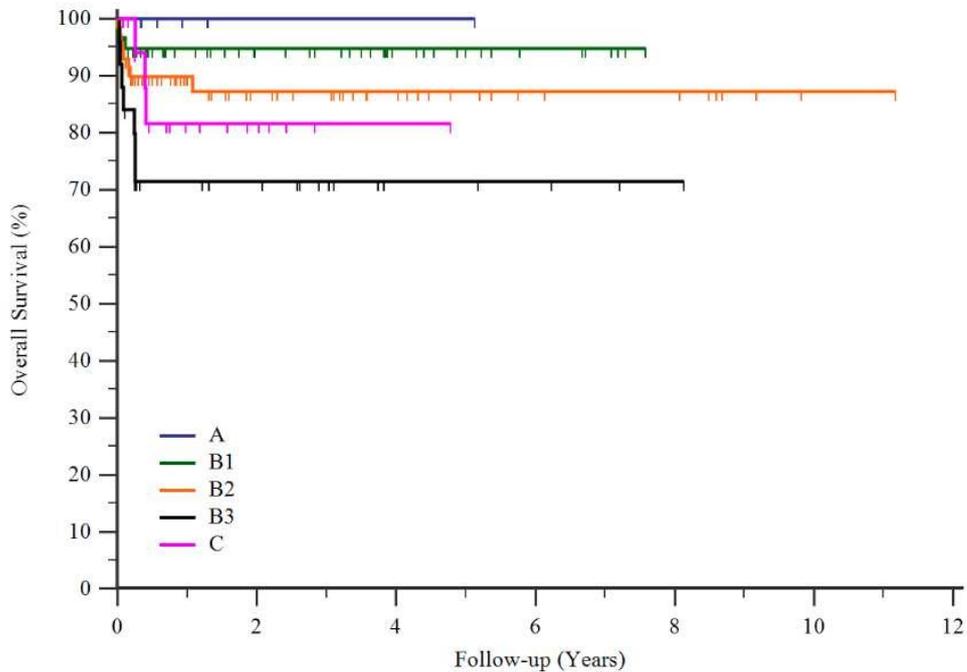
Si riportano le curve di sopravvivenza, ricavate con il metodo Kaplan-Meier, relative alle complicazioni maggiori e alle complicazioni in relazione al tipo di frattura, all'età del paziente (maggiore o minore di 85 anni) e in base al tipo di trattamento, in Figura 14, Figura 15, Figura 16 e Figura 17 rispettivamente.

Figura 14 – Curva di sopravvivenza alle complicazioni maggiori



La sopravvivenza dei pazienti alle complicazioni maggiori risulta dell'88% a 4 e a 8 anni.

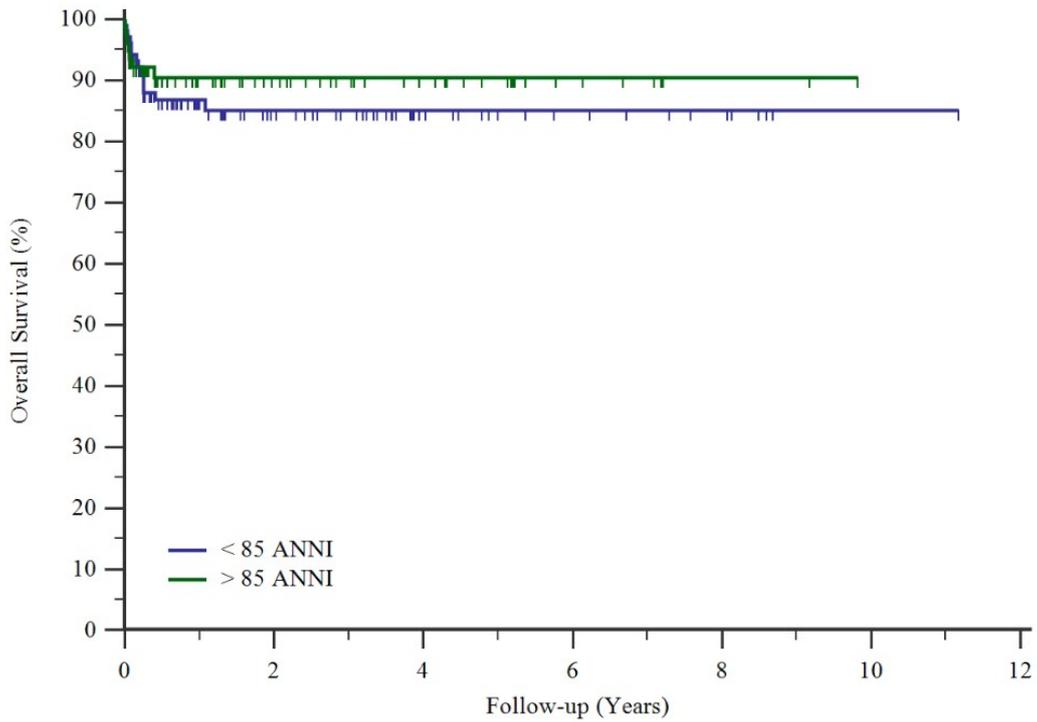
Figura 15 – Curva di sopravvivenza alle complicazioni maggiori in base al tipo di frattura



P=0,0400

Si può notare come il tipo di frattura correlato a miglior sopravvivenza, nonostante lo sviluppo di complicazioni, sia il tipo A (100% a 2 e 4 anni), mentre quello correlato a minor sopravvivenza sia il tipo B3 (70% a 6 mesi). Il valore di P indica una correlazione statisticamente significativa tra il tipo di frattura e la sopravvivenza alle complicazioni maggiori.

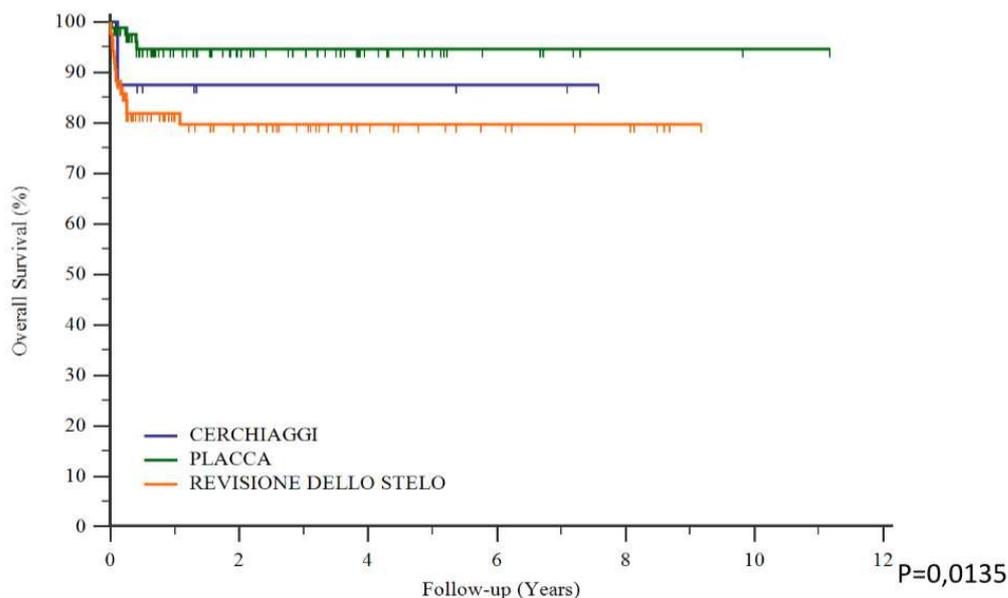
Figura 16 – Curva di sopravvivenza alle complicazioni maggiori in base all'età



P=0,4101

La sopravvivenza alle complicazioni maggiori in soggetti di età > 85 anni risulta del 90% a 2 e 4 anni, mentre la sopravvivenza alle complicazioni maggiori nei soggetti di età < 85 anni a 2 e 4 anni risulta dell'85%. Da questo grafico non risulta una correlazione statisticamente significativa tra classi di età e sopravvivenza alle complicazioni maggiori.

Figura 17 – Sopravvivenza alle complicazioni maggiori in base al tipo di trattamento



Risulta invece esserci una correlazione significativa tra il tipo di trattamento e la sopravvivenza alle complicazioni maggiori. In particolare, gli interventi con placca risultano quelli con sopravvivenza alle successive complicanze migliore (95% a 2 e 4 anni), mentre gli interventi di revisione dello stelo risultano quelli con la sopravvivenza alle successive complicanze peggiore (80% a 2 e 4 anni).

5.4 Risultati funzionali

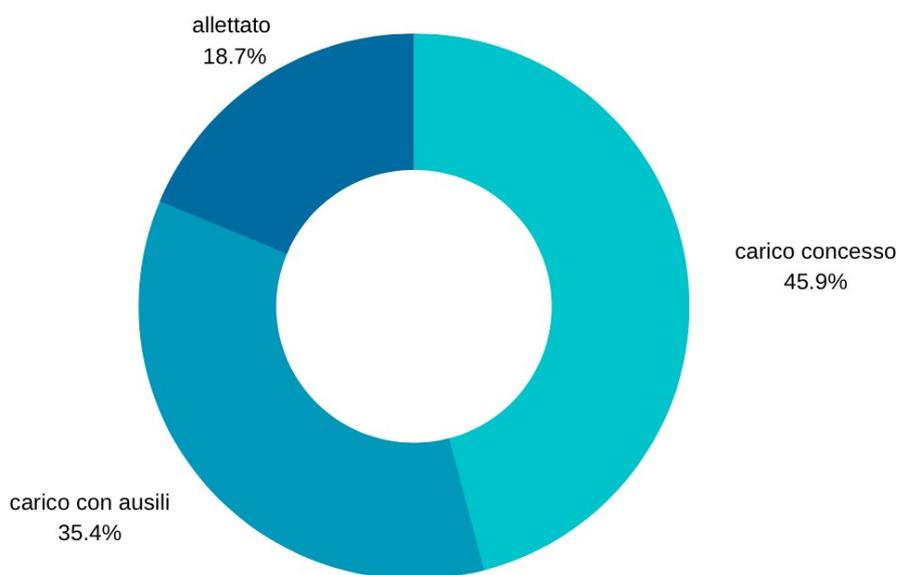
Dei 181 pazienti compresi nella casistica, 36 risultavano allettati precedentemente all'intervento, mentre 145 avevano recuperato la deambulazione. Dei 36 allettati, solo due pazienti hanno ricevuto, in occasione dell'ultimo follow up post-intervento, l'indicazione a procedere con il tentativo di recuperare la deambulazione con ausili, quali stampelle o deambulatore. I pazienti che proseguivano la deambulazione con ausili erano invece 62 (35,4%), mentre i

pazienti a cui veniva concesso il carico completo sull'arto operato erano 83 (45,9%).

Per quanto riguarda la sopravvivenza, 80 pazienti sono deceduti durante il follow-up in aggiunta ai 4 deceduti nel periodo perioperatorio.

Il grafico a ciambella in Figura 18 mostra le percentuali relative di soggetti che, all'ultimo follow-up post-intervento, avevano pienamente o parzialmente recuperato il carico e di soggetti che, invece, continuavano a rimanere allettati.

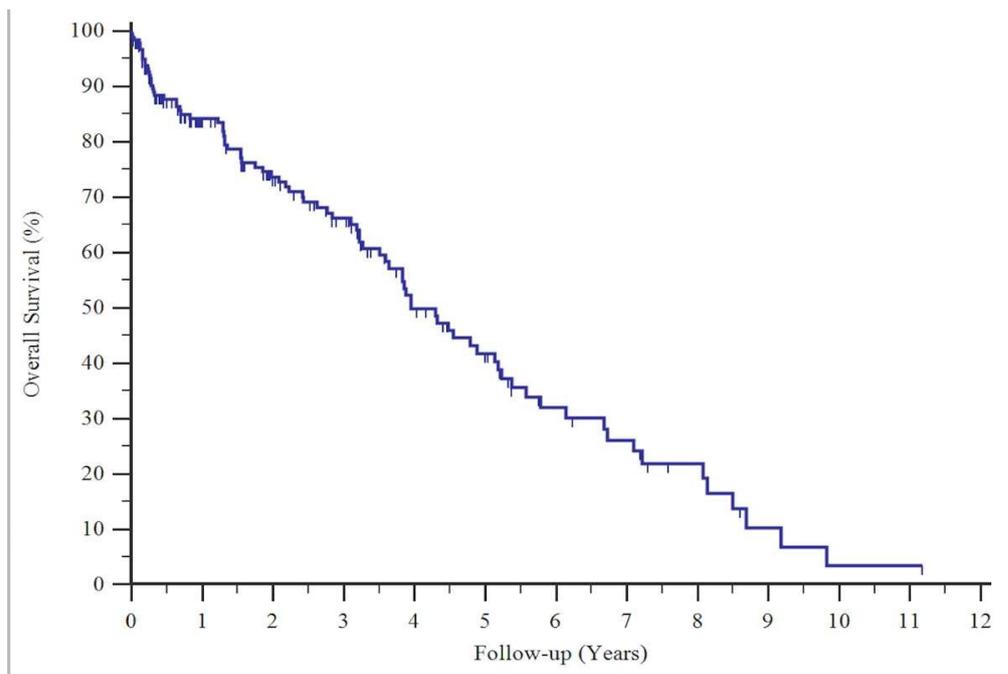
Figura 18 – **Stato della deambulazione all'ultimo follow-up post-intervento**



Di seguito si possono apprezzare altre curve di Kaplan-Meyer relative alla sopravvivenza dei pazienti: complessiva (figura 19), in relazione all'età (cut-off 85 anni, figura 20), in relazione al tipo di frattura secondo Vancouver (figura 21), in relazione al tipo di trattamento (figura 22), in relazione al recupero della deambulazione (figura 23), in relazione al recupero della deambulazione (figura

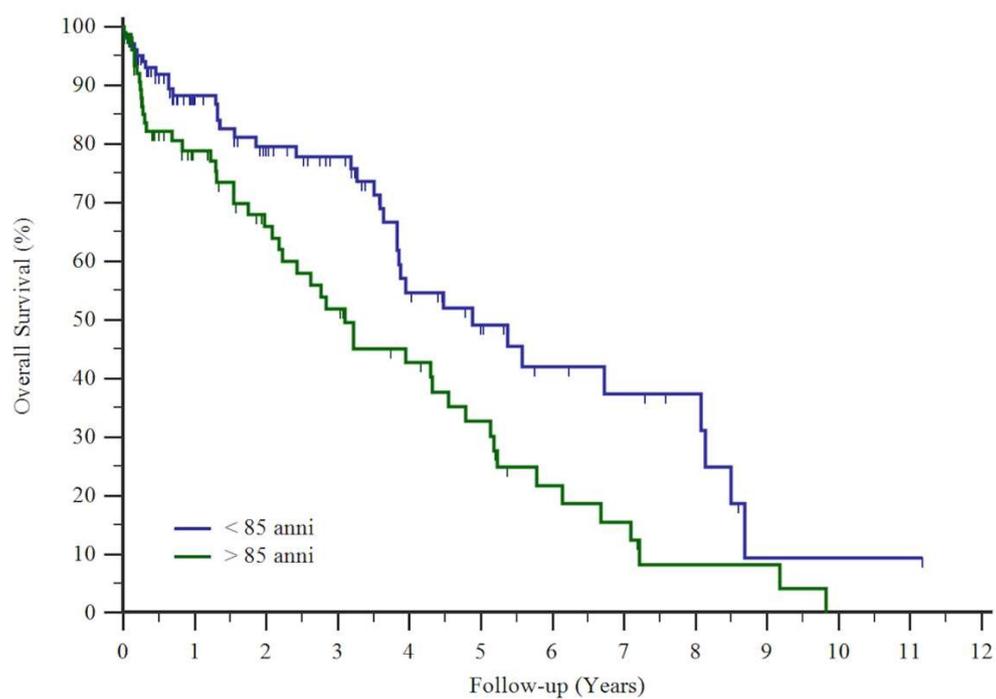
24), in relazione al genere (figura 25), in base allo sviluppo o meno di complicazioni (figura 26).

Figura 19 – Sopravvivenza complessiva dei pazienti



La sopravvivenza complessiva risulta del 73% a 2 anni, del 50% a 4 anni e del 32% a 6 anni di follow up.

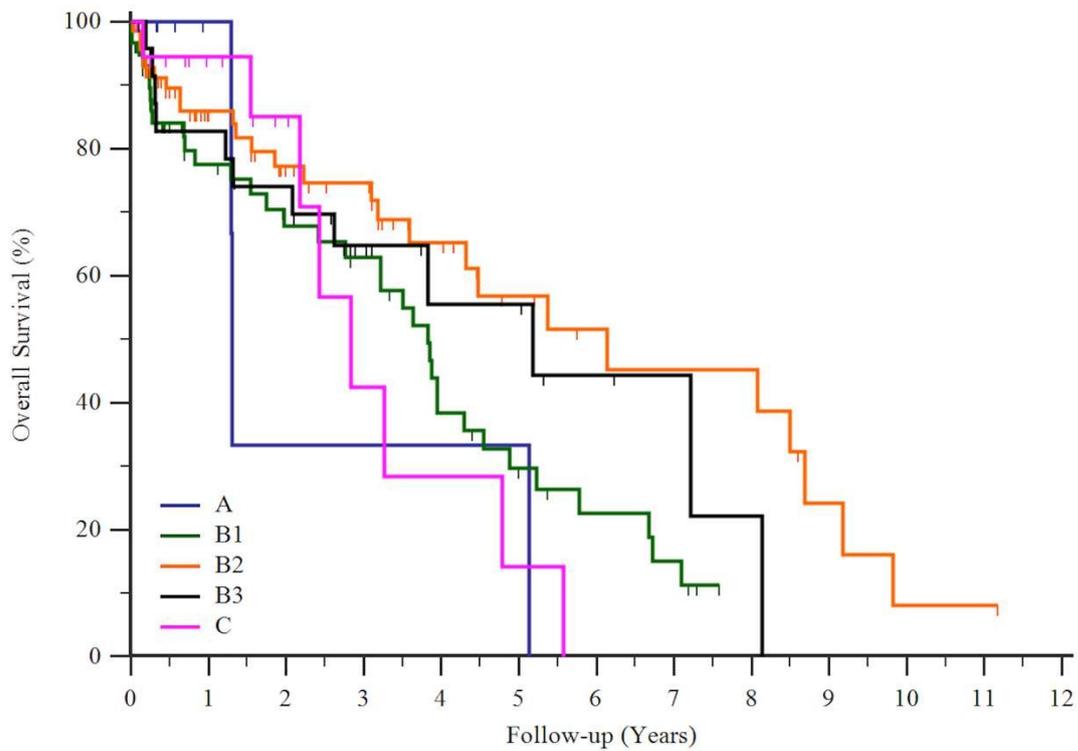
Figura 20 – Sopravvivenza dei pazienti in relazione al cut-off di 85 anni di età



P=0,0044

La sopravvivenza complessiva dei pazienti è correlata al cut-off di 85 anni di età in maniera molto significativa. I pazienti di età <85 anni riportano tassi di sopravvivenza dell'80%, 57% e 36% rispettivamente a 2, 4 e 8 anni di età, mentre quelli di età >85 anni riportano tassi del 67%, 45% e 8% rispettivamente.

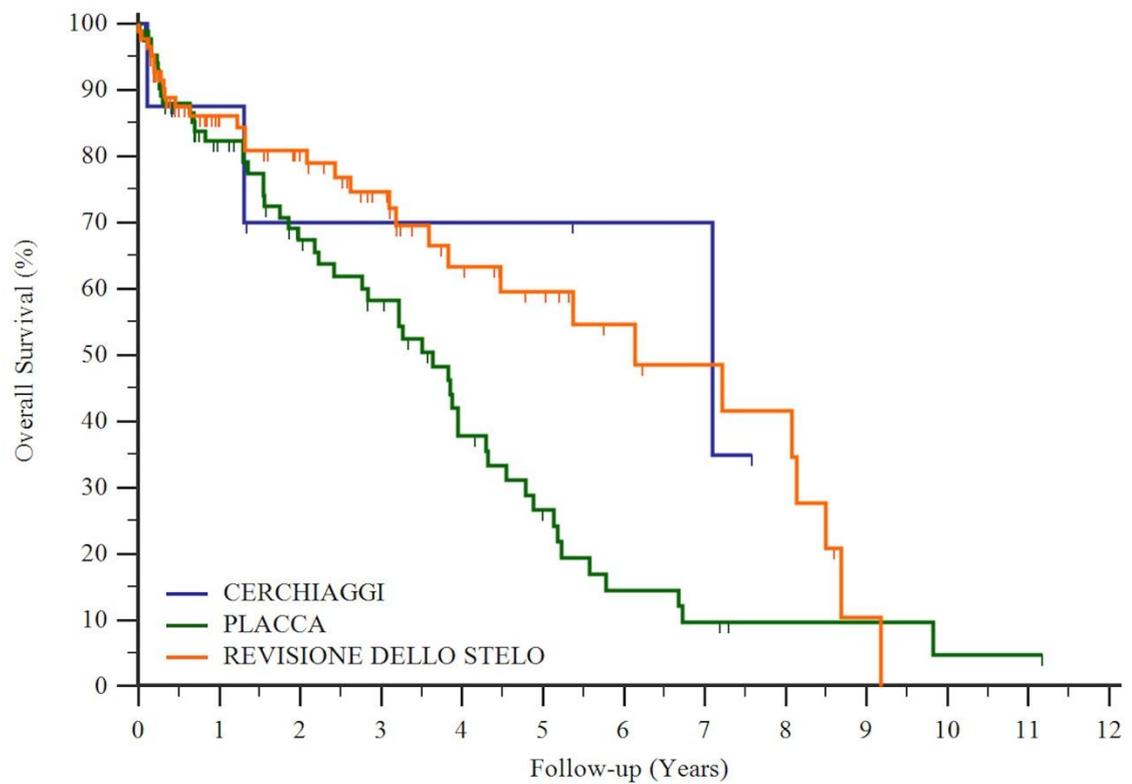
Figura 21 – Sopravvivenza dei pazienti in base al tipo di frattura secondo Vancouver



P=0,0778

Non risulta esserci significatività nella correlazione tra sopravvivenza dei pazienti e tipo di frattura secondo Vancouver.

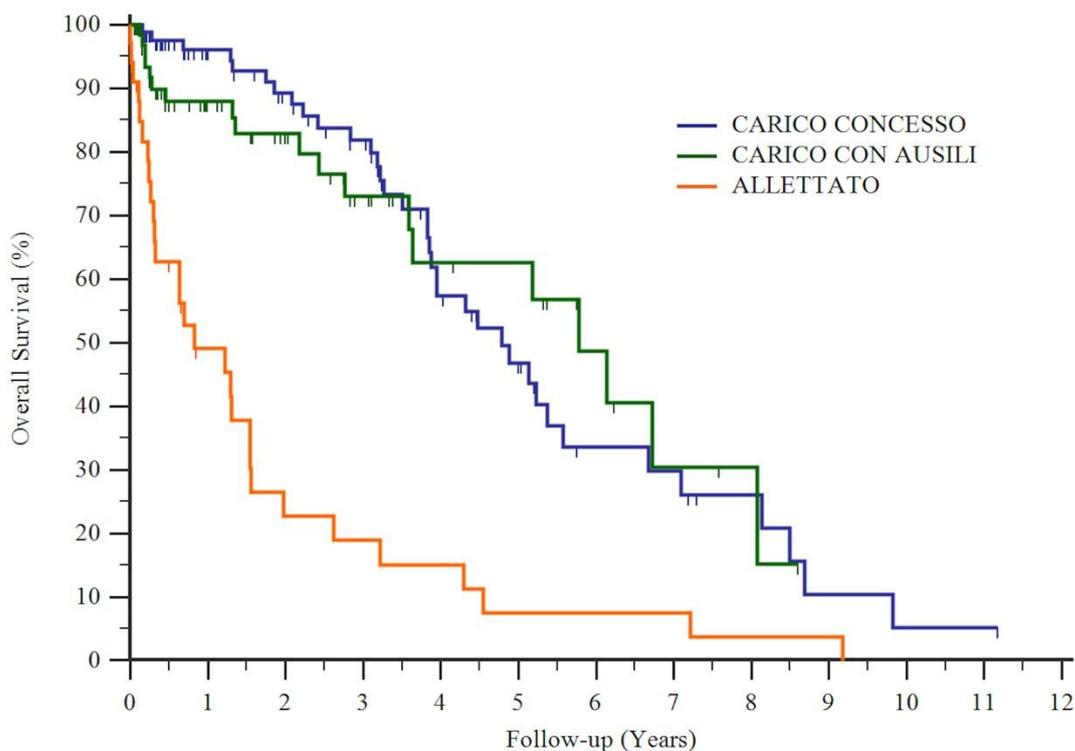
Figura 22 – Sopravvivenza dei pazienti in base al tipo di intervento



P=0,0277

Sussiste una relazione significativa tra sopravvivenza dei pazienti e tipo di intervento. I pazienti che hanno eseguito un intervento chirurgico di impianto di soli cerchiaggi hanno tassi di sopravvivenza del 70% a 2 e 4 anni, per poi uscire interamente dal follow-up entro gli 8 anni. Più progressiva risulta la diminuzione della sopravvivenza negli altri due casi: per la revisione dello stelo 80%, 65% e 42%, mentre per la placca si evidenziano valori di 70%, 40% e 10% rispettivamente.

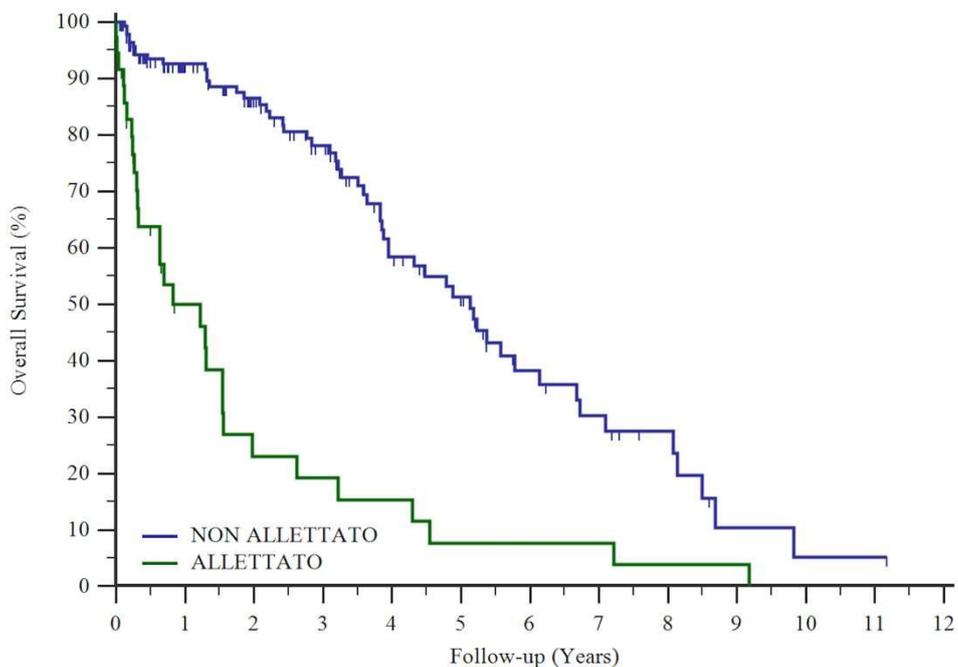
Figura 23 – Sopravvivenza dei pazienti in relazione al recupero della deambulazione



P=0,0001

Dal grafico è evidente come il recupero della deambulazione incida in maniera significativa sulla sopravvivenza dei pazienti: il tasso di sopravvivenza post intervento degli allettati risulta essere del 25% a 2 anni, 15% a 4 anni e 4% a 8 anni. Alle stesse distanze temporali, i tassi di sopravvivenza dei pazienti con carico concesso risultano del 90%, 60% e 24% rispettivamente, mentre i tassi di sopravvivenza dei pazienti a cui è stato concesso il carico con ausili risultano dell' 82%, 64% e 20% rispettivamente.

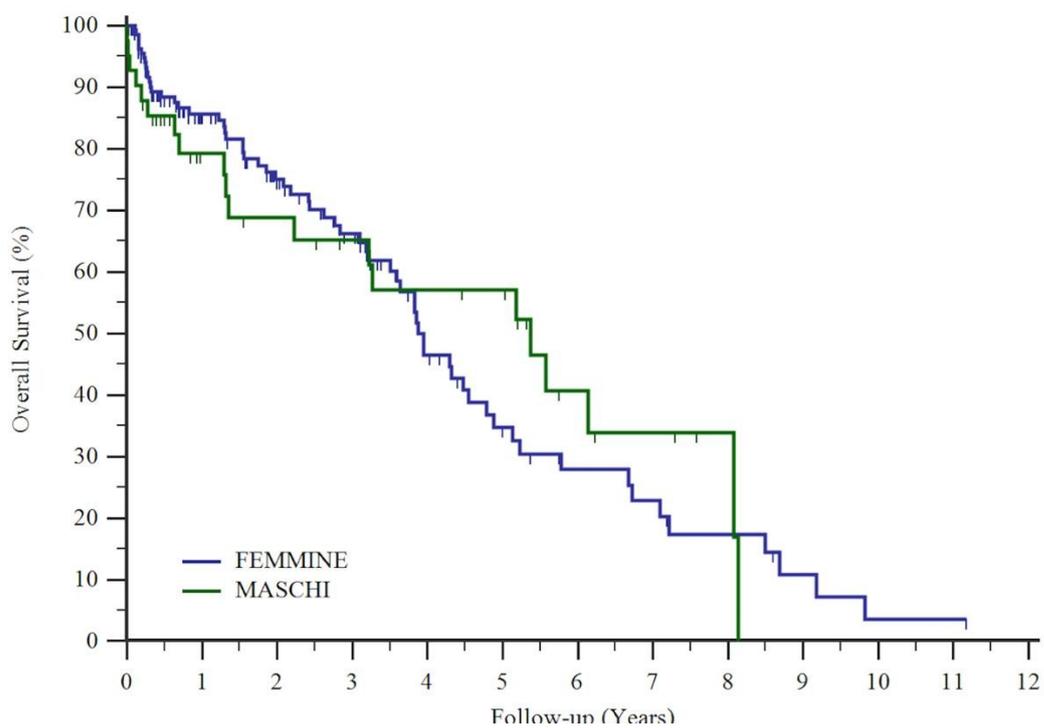
Figura 24 – Sopravvivenza dei pazienti in relazione all'allettamento al momento dell'intervento



P=0,0001

Anche l'allettamento al momento dell'intervento incide in maniera significativa sulla sopravvivenza dei pazienti: tra gli allettati si registrano tassi di sopravvivenza del 25% a 2 anni, del 16% a 4 anni e del 3% a 8 anni, valori significativamente inferiori rispetto all'87% a 2 anni, 57% a 4 anni e 22% a 8 anni che si evidenziano nei pazienti non allettati.

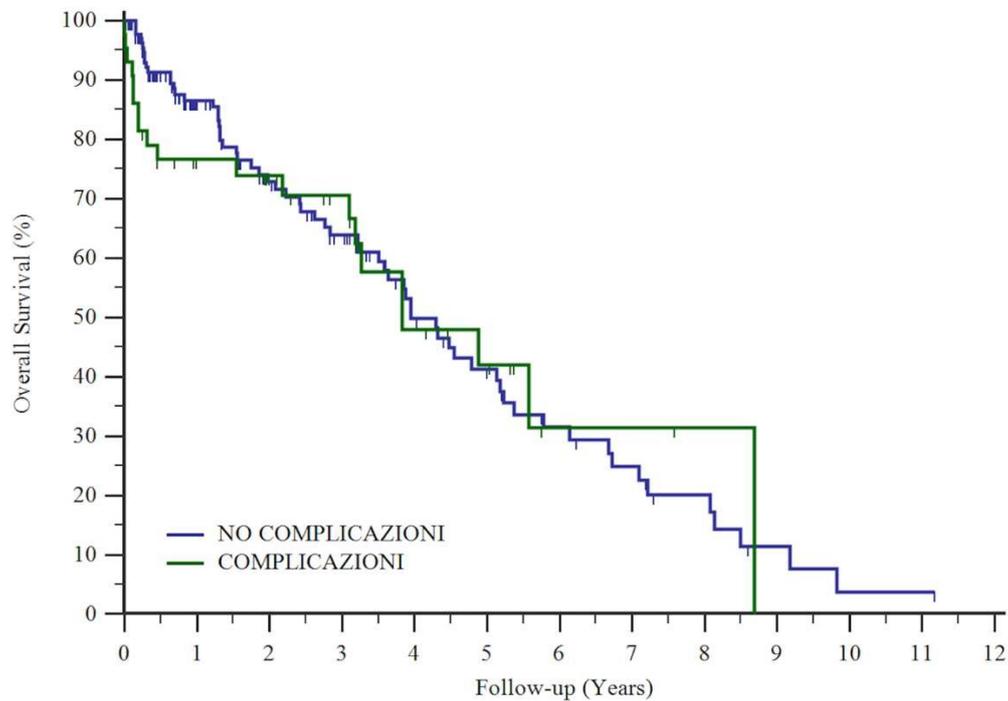
Figura 25 – Sopravvivenza dei pazienti in relazione al genere



P=0,7541

Non sussiste correlazione statisticamente significativa tra sopravvivenza dei pazienti e genere.

Figura 26 – Sopravvivenza dei pazienti in base all'aver sviluppato o meno complicazioni



P=0,8530

Non sussiste significatività nella relazione tra sopravvivenza dei pazienti e l'aver sviluppato o meno complicazioni di ogni tipo (comprendendo sia le complicazioni maggiori sia le complicazioni minori).

Se si confrontano le curve di sopravvivenza alle complicazioni maggiori e le curve di sopravvivenza complessiva, le prime sembrano restituire risultati migliori. In realtà, questo è dovuto al fatto che nelle curve di sopravvivenza legate alle complicazioni la sopravvivenza cala rapidamente nei primi tempi dopo l'insorgenza delle stesse, per poi assestarsi. L'obiettivo è, infatti, mostrare come le complicazioni maggiori incidano sulla sopravvivenza entro il termine del periodo postoperatorio, fissato a 2 anni. Si presume quindi che i pazienti che escono

successivamente dal follow-up (lineette verticali) non lo facciano per motivi legati alle complicazioni.

Per quanto riguarda, invece, le curve di sopravvivenza complessiva, queste sono state costruite in modo da procedere progressivamente in discesa ogni volta che i pazienti escono dal follow-up.

5.5 Multivariata

Tabella IX – Coefficients and Standard Errors

Covariate	b	SE	Wald	P	Exp(b)	95% CI of Exp(b)
INTERVENTO_GIUSTO_1_MEGA_2_CERCHIAGGIO_3_PLACCA_4_REVISIONE_STELO	-0,2852	0,2128	1,7957	0,1802	0,7519	0,4955 to 1,1410
Vancouver	-0,03926	0,1408	0,07774	0,7804	0,9615	0,7296 to 1,2671
ETA_85	0,2318	0,2790	0,6900	0,4062	1,2608	0,7297 to 2,1784
Ripresa_Deambulazione	0,03077	0,2848	0,01167	0,9140	0,9697	0,5549 to 1,6947
Allettamento	1,5382	0,5486	7,8603	0,0051	4,6560	1,5886 to 13,6466
Genere	0,3240	0,2930	1,2228	0,2688	1,3826	0,7786 to 2,4552
Complicazioni...SI.NO	0,4117	0,2930	1,9753	0,1599	1,5094	0,8500 to 2,6803

Per valutare i fattori di rischio per la mortalità, sono stati utilizzati diversi modelli di analisi multivariata prendendo in considerazione l'età, il tipo di frattura, il tipo di trattamento, complicazioni e allettamento. Secondo i valori di significatività fissati dall'analisi multivariata ($P < 0,0001$), solo l'allettamento si avvicina ad essere un fattore di rischio conclamato per mortalità.

6. DISCUSSIONE

Ottenuti i risultati di questo studio, si è andati a confrontarli coi risultati presenti in letteratura, in particolare per quel che riguarda l'incidenza di protesi d'anca, l'incidenza di fratture periprotetiche, le indicazioni per il trattamento, i risultati funzionali e le complicazioni legati all'intervento stesso. Questi ultimi due punti sono stati analizzati sia sui pazienti divisi per classificazione di Vancouver, sia sul totale dei pazienti.

Lo studio del JLTEMI⁸ riportato nell'introduzione ha indagato l'incidenza e la prevalenza delle fratture periprotetiche di femore prossimale occorse nel periodo post-operatorio, tra il 1999 e il 2010, sulla base dei registri nazionali di vari paesi (o di alcune cliniche specifiche, qualora i paesi in questione non disponessero ancora di un registro nazionale). Per quanto riguarda le fratture occorse nel post-operatorio, i casi provenienti da Australia, Nuova Zelanda, Danimarca, Italia, USA e Regno Unito risultavano in totale 9281, con un'incidenza media pari allo 0,8% del numero totale di interventi per posizionamento di protesi.

Lo stesso studio ha indagato anche il numero di fratture occorse nel periodo intraoperatorio, con dati limitati però al solo National Joint Registry of UK e alla Mayo Clinic statunitense, nell'anno 2010. Il totale di casi (660) combaciava di nuovo con lo 0,8% degli impianti indagati dagli stessi registri.

Il confronto dei dati provenienti dai registri di vari paesi ha permesso agli autori dello studio di creare un modello di proiezione che stimasse il futuro impatto delle fratture periprotetiche di femore prossimale in un periodo tra il 2015 e il 2060, negli Stati Uniti. In particolare, i modelli di proiezione hanno stimato che il numero di fratture periprotetiche dovrebbe aumentare in media del 4,6% ogni decennio nei 30 anni successivi al termine dello studio. La comunità scientifica ha ritenuto la stima valida in generale per i paesi occidentali, con uno stile e un'aspettativa di

vita simili a quelli statunitensi, tra cui il nostro. I 181 casi operati nella Clinica Ortopedica di Padova tra gennaio 2010 e dicembre 2022 sembrano confermare la crescita dell'incidenza delle fratture periprotetiche anche nel nostro paese, se si pensa che dallo studio del JLTEMI i casi in tutta Italia, dal 2000 al 2010, risultarono 427.

Relativamente alle protesi d'anca non cementate, l'incidenza di frattura a livello globale varia tra l'1 e il 3%, a seconda che si considerino rispettivamente le fratture occorse nel post-operatorio o nel periodo intraoperatorio, mentre le protesi cementate riportano un'incidenza di frattura intorno all'1%, indipendentemente dalla distanza temporale dall'intervento.

Se il rapporto maschi-femmine, relativamente alle protesi d'anca, evidenzia una prevalenza di casi nel sesso femminile (1,4% delle donne statunitensi di tutte le età contro l'1,1% degli uomini statunitensi di tutte le età nel 2010), con il divario che inizia ad allargarsi oltre i 65 anni di età, il maggior coinvolgimento del sesso femminile è ancora più rilevante per quanto riguarda l'incidenza di frattura periprotetica: ben il 59,9% dei 9281 pazienti presi in esame dal succitato studio del JLTEMI erano di sesso femminile. Il dato è sicuramente da attribuire alla maggior predisposizione alla debolezza e alla conseguente frattura ossea nelle donne in menopausa, debolezza che viene ulteriormente acuita da un precedente episodio di frattura che porta all'impianto di protesi. Il dato riscontrato considerata la casistica della Clinica Ortopedica di Padova è ancora più sbilanciato nei confronti del sesso femminile: dei 181 interventi su frattura periprotetica compresi dallo studio, 140 riguardavano pazienti di sesso femminile (77,34%).

In questa analisi, i 7 pazienti classificati come AG secondo Vancouver sono stati trattati in 5 casi con l'apposizione di placca, in un caso con la revisione dello stelo

e in 1 caso con l'apposizione di cerchiaggi. Questo è in apparente contraddizione con le indicazioni generali di trattamento, per le quali sul paziente con frattura di tipo A si dovrebbe optare per un trattamento conservativo, con dei tutori d'anca o degli apparecchi gessati pelvi-condiloidei da portare per 30-40 giorni. I risultati funzionali al termine dell'intervento, tuttavia, sembrano giustificare le scelte della casistica di questo studio. Infatti, a 4 pazienti è stata concessa l'immediata ripresa del carico dopo l'intervento (58%), 2 pazienti hanno ripreso il carico con ausili (28%) e solo una paziente, già precedentemente allettata, non ha ripreso il carico (14%). Nessuno di questi pazienti ha, successivamente, riportato complicanze o dolore.

I 59 pazienti classificati come B1 sono stati trattati in 49 casi con l'apposizione di placca, in 8 casi con l'apposizione di cerchiaggi e in 2 casi con la revisione dello stelo. Il trattamento è stato quindi in linea con le indicazioni generali, che indicano sia la possibilità di usare cerchiaggi, qualora lo stelo fosse stabile con rima di frattura contenuta, sia la possibilità di usare placche che permettano l'utilizzo contemporaneo di viti e cerchiaggi. In questo caso i risultati funzionali comprendono 18 pazienti allettati (30%), 14 che hanno ripreso il carico con ausili (24%, di cui uno allettato precedentemente all'intervento chirurgico) e 27 con carico pienamente concesso (46%). Di questi 59 pazienti, 10 hanno riportato complicazioni post-intervento, tra cui 3 decessi intraoperatori (17% e 5% rispettivamente). 8 pazienti, inoltre, riportavano dolore in seguito all'intervento (13%).

I 71 pazienti classificati come B2 sono stati trattati in 12 casi con l'apposizione di placca, in 3 casi con revisione dello stelo e apposizione di placca, in 56 casi con la revisione completa dello stelo. Complessivamente, quindi, la revisione dello stelo, con o senza aggiunta di placca, è stata eseguita in 59 casi su 71, in linea con le indicazioni generali al trattamento, che, in caso di instabilità dello stelo, suggeriscono la revisione dello stesso. I risultati funzionali, anche in questo caso, sono positivi: 9 pazienti allettati post-intervento (12,7%), 35 con carico

pienamente concesso (49,3%) e 27 con carico con ausili (38%). 19 pazienti hanno riportato complicazioni dopo l'intervento, di cui 8 maggiori (26,7% e 11,2% rispettivamente). 4 pazienti di questi 71 riportavano dolore dopo l'intervento (5,6%).

Su 25 casi classificati come B3 secondo Vancouver, è stata eseguita la revisione dello stelo in 23 casi e l'apposizione di placca in 2 casi. Il trattamento è risultato in linea con indicazioni generali presenti in letteratura, che raccomandano, per situazioni di concomitante mobilizzazione dello stelo e insufficiente bone stock, la riptotesizzazione femorale seguita dall'impianto di innesti ossei, utilizzati per ripristinare un adeguato bone-stock e stabilizzati da placche e cerchiaggi. In seguito all'intervento, di 25 pazienti, 5 risultavano ancora allettati (25%), mentre 6 risultavano allettati prima dell'intervento; 9 pazienti hanno recuperato pienamente il carico (36%) e 11 hanno ricevuto l'indicazione a proseguire il carico con ausili (44%). Uno di questi 11 pazienti ha recuperato dal precedente allettamento. In seguito all'intervento, 9 pazienti hanno sviluppato complicazioni, di cui 7 maggiori (36% e 28% rispettivamente), e 4 riportavano dolore (16%).

I 19 casi classificati come C secondo Vancouver hanno previsto la revisione dello stelo in 1 caso e l'apposizione di placca nei restanti 18 casi. In questi casi si applicano i generali concetti di riduzione e osteosintesi comuni ad una frattura femorale. 10 dei 19 pazienti compresi nella casistica hanno ricevuto l'indicazione alla deambulazione con ausili (52,7%), 8 hanno ricevuto l'indicazione al carico completo (42,1%), un paziente è rimasto allettato. Un solo paziente ha riportato dolore nel post-intervento (5,2%); 5 pazienti hanno sviluppato complicazioni di cui 3 maggiori (26,3% e 15,7% rispettivamente).

Analizzando i risultati funzionali dei pazienti suddivisi per classificazione di Vancouver, si è riscontrato che la classe con la minor percentuale di allettati in seguito all'intervento era la categoria C, con il 5,2% di pazienti allettati, mentre la B1 riportava la percentuale più alta di pazienti allettati (30%). Se si considerano

invece tutti gli altri parametri di funzionalità, la classe AG è sicuramente quella che ha ottenuto i risultati migliori in seguito all'intervento, con 4 pazienti su 7 a cui è stato concesso il carico completo e nessun paziente riportante dolore o complicazioni. Al contrario, la classe B3 è quella che ha ottenuto i tassi peggiori: solo il 36% dei pazienti ha ottenuto il carico completo, il 36% dei pazienti ha riportato complicazioni post-intervento e il 16% ha riportato dolore post-operatorio.

Questi risultati sono in linea con quanto osservato nello studio di Moreta, Uriarte e Ormaza del 2018²³, il quale indicava le classi B2 e B3 di Vancouver come le più problematiche dal punto di vista delle complicazioni, vista l'instabilità dello stelo. Per quello studio furono reclutati 43 pazienti classificati come B2 e B3 secondo Vancouver, contro i 96 della presente casistica, di età media 78 anni, seguiti per un tempo medio di 5 anni. Dallo studio di Moreta emerse un tasso di complicanze complessivo del 32,4 %, mentre i pazienti classificati come B2 e B3, dopo l'intervento presso la Clinica Ortopedica di Padova, hanno raggiunto performance migliori (29,1% di complicanze nel complesso).

All'interno dello studio condotto sulla casistica della Clinica Ortopedica di Padova i casi totali di complicazioni, minori e maggiori, sono stati 43 su un totale di 181 interventi, con un tasso del 23,75%, molto maggiore rispetto al 14,3% ricavato da Stoffet e al.²² nella rispettiva analisi. Anche i dati sulla complicazione più frequente non concordano con quelli ricavati da Stoffet, in quanto nel suo studio la complicazione più frequente risultava la lussazione di protesi, con un 16% delle complicazioni totali, mentre nella presente analisi la complicanza più frequente è stata la dismetria, riscontrata in 10 casi su 43 (23,2%). Rispetto ai dati riportati da Griffiths, Cash, Kalra e Hopgood nello studio del 2013²⁵, dove l'incidenza di complicazioni totale dopo un intervento chirurgico su frattura periprotetica risultò del 45%, nella presente casistica l'incidenza risulta minore. Rispetto al presente studio, però, quello di Griffiths disponeva di un campione più ristretto (sessanta pazienti), ed era mirato a individuare i fattori che nel periodo pre e perioperatorio

predicessero un risultato sfavorevole, quindi una buona parte di questi pazienti aveva subito un intervento con un ritardo maggiore di 72 ore rispetto alla diagnosi e aveva totalizzato un ATM-10 ≤ 8 .

I dati rilevati dalla casistica della Clinica Ortopedica di Padova riguardo al recupero funzionale e alla qualità della vita del paziente sono stati confrontati con quelli rilevati dallo studio di Duncan, Al-Taki e Masri²⁴ scelto perché è uno dei pochi presenti in letteratura a focalizzarsi sui parametri di interesse; inoltre, le tempistiche di follow-up erano molto simili a quelle della presente indagine (3,2 anni con un range medio di 2-10 anni vs. 2,49 anni con un range medio tra i 6 mesi e gli 11 anni). Dei 181 pazienti della presente casistica, 20 (11%) lamentavano dolore all'ultimo follow-up, dato compatibile con lo studio di Duncan (12,1%); avevano recuperato la deambulazione nell'81,3% dei casi, contando sia chi non necessitava più di ausili (45,9%), sia chi ne faceva ancora uso (35,4%). Anche questi dati sono compatibili con lo studio di Duncan, la cui differenza sostanziale con la presente indagine è il focus su parametri più quantitativi che qualitativi (Duncan, Al-taki e Masri quantificarono e classificarono il dolore, la rigidità e la forza di contrazione muscolare post-intervento nelle WOMAC e Oxford Scale, mentre il presente studio si limita ad attribuire i valori "sì" o "no" a parametri quali la presenza di dolore e la ripresa della deambulazione).

Per quanto concerne la mortalità, nel presente studio 80 pazienti sono deceduti nel corso del follow-up, in aggiunta ai 4 deceduti durante l'intervento o nell'immediato post-operatorio. In totale, quindi, 84 pazienti sono usciti dal follow-up, per una mortalità complessiva del 46,4%. I risultati sembrerebbero peggiori rispetto al sopraccitato studio di Duncan, Al-Taki e Masri dove la mortalità complessiva risultava del 42,7% (27 pazienti su un totale di 63 al termine del follow-up, compatibile al nostro come tempistiche). Tuttavia, è bene considerare che il presente studio ha preso in esame 181 pazienti con un'età media di 82,6 anni (range: 60,5, 98,9 anni), mentre l'età media dei pazienti analizzati nello studio di Duncan era di 73 anni (range: 23, 94 anni). È plausibile quindi che la minore

sopravvivenza nel presente studio sia legata al criterio età, ipotesi valorizzata dalla significativa correlazione ($P=0,0044$) tra età e sopravvivenza, rilevata dallo stesso studio.

7. CONCLUSIONI

Questo studio ha analizzato i risultati funzionali, le complicazioni e la mortalità nell'ambito della casistica dell'U.O.C. Clinica Ortopedica e Traumatologica di Padova nel periodo intercorso dal 2010 al 2022 e ha valutato i possibili fattori prognostici in relazione alla mortalità, come da obiettivi prefissati. Da esso è emerso che, in termini di risultati funzionali, complicazioni e mortalità, la casistica della Clinica Ortopedica di Padova ha ottenuto risultati in linea con quelli presenti in letteratura, talvolta superiori in termini di recupero funzionale e complicazioni. Dai risultati dello studio si evince inoltre che, considerati i fattori allettamento, tipo di frattura, tipo di intervento, età e complicazioni, il fattore prognostico più negativo per la sopravvivenza dei pazienti è l'allettamento al momento dell'intervento.

8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- 1 - Anastasi G, Gaudio E, Tacchetti C. *Trattato di Anatomia Umana*. Quinta edizione; Milano; Edi.Ermes: 2019
- 2 - Campanacci M. *Clinica Ortopedica*. Granarolo dell'Emilia; Patron: 1989
- 3 - Giannini S, Faldini C. *Manuale di Ortopedia e Traumatologia*. Torino; Riserva Medica: 2008
- 4 - Bowden G, McNally M. *Oxford Handbook of Orthopaedics and Trauma*. Oxford; Oxford University Press: 2010
- 5 - Torre M, Ceccarelli S, Biondi A, Carrani E, Cornacchia A, Mari V, Masciocchi M, eds. *Registro Italiano ArtroProtesi. Report Annuale 2021*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 2022
- 6 - Kremers HM, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, Jiranek WA, Berry DJ. *Prevalence of total hip and knee replacement in the United States*. *J Bone Joint Surg Am* 2015; 97(17): 1386-97
- 7 - Magee DJ, Manske RC. *Orthopedic Physical Assessment*. Milano; Saunders: 2021
- 8 - Pivec R, Issa K, Kapadia BH, Cherian JJ, Maheshwari AV, Bonutti PM, Mont MA. *Incidence and Future Projections of Periprosthetic Femoral Fracture Following Primary Total Hip Arthroplasty: An Analysis of International Registry Data*. *J Long Term Eff Med Implants*. 2015;25(4):269-75.
- 9 - Duncan C, Masri B. *Fractures of the femur after hip replacement*. *Institutional Course Lectures, AAOS* 1995;44
- 10 - Masri B, Bassam A, Meek RM. et al. *Periprosthetic fractures evaluation and treatment*. *Clin Orthop Rel Res* 2004;(420): 80-95.
- 11 - Kelley SS. *Periprosthetic femoral fractures*. *J Am Acad Orthop Surg* 1994;(3):164-72.

- 12 - Lewallen DG, Berry DJ. *Periprosthetic fractures of the femur after total hip arthroplasty: treatment and results to date*. In: Cannon WD (ed.) *Instructional Course lectures*. Rosemont, IL: A.A.O.S. 1998;(47): 243-9.
- 13 - Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP. *Periprosthetic fractures of the femur: principles of prevention and management*. In: Cannon WD, ed. *Instructional Course lectures*. Rosemont, IL: A.A.O.S. 1998;(47):237-42.
- 14 - Kavanagh BF. *Femoral fractures associated with total hip arthroplasty*. *Orthop Clin North Am* 1992;23:249-57.
- 15 - Schwartz JT Jr, Mayer JG, Engh CA. *Femoral fracture during non-cemented total hip arthroplasty*. *J Bone Joint Surg* 1989;(71): 1135-42.
- 16 - Dall DM, Miles AW. *Re-attachment of the great trochanter. The use of the trochanter cable-grip system*. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65:55-9
- 17 - Ciatti R, Conte S, Mariani PF. *Fratture periprotetiche di anca: le basi razionali del trattamento chirurgico*. *Aggiornamenti CIO* 2003;9:64-71
- 18 - Serocki JH, Chandler RW, Door LD. *Treatment of fractures about hip prostheses with compression plating*. *J Arthroplasty* 1992;7:129-35.
- 19 - Garcia-Cimbrelo E, Munuera L, Gil-Garay E. *Femoral shaft fractures after cemented total hip arthroplasty*. *Int Orthop* 1992;16:97-100
- 20 - Moore RE; Baldwin K; Austin MS, et al. *A systematic review of open reduction and internal fixation of periprosthetic femur fractures with or without allograft strut, cerclage, and locked plates*. *J Arthroplasty* 2014;29:872-6.
- 21 -Stoffel K, Sommer C, Kalampoki V, et al. *The influence of the operation technique and implant used in the treatment of periprosthetic hip and interprosthetic femur fractures: a systematic literature review of 1571 cases*. *Arch Orthop Trauma Surg* 2016;136:553-61
- 22 - Brady OH, Garbuz DS, Masri BA, et al. *The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement*. *J Arthroplasty* 2000;15:59-62.

23 - Moreta J, Uriarte I, Ormaza A et al. *Outcomes of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty in elderly patients*. Hip Int 2018 Apr 1 [Epub ahead of print].

24 - Al-Taki MM, Masri BA, Duncan CP, Garbuz DS. *Quality of life following proximal femoral replacement using a modular system in revision THA*. Clin Orthop Relat Res. 2011 Feb;469(2):470-5. doi: 10.1007/s11999-010-1522-2. PMID: 20824405; PMCID: PMC3018217.

25 - Griffiths EJ, Cash DJ, Kalra S, Hopgood PJ. *Time to surgery and 30-day morbidity and mortality of periprosthetic hip fractures*. Injury. 2013 Dec;44(12):1949-52. doi: 10.1016/j.injury.2013.03.008. Epub 2013 Apr 29. PMID: 23639824.