

PER UNA STORIA DELL'ORTOPEDIA NELLA ROMA IMPERIALE

V. GAZZANIGA (foto), S. MARINOZZI

Unità di Storia della Medicina e Bioetica, Dipartimento di Medicina Molecolare Sapienza Università di Roma



Riassunto

Se non esiste una specialità ortopedica formalizzata nel mondo greco e romano, tuttavia le fonti mediche antiche testimoniano dell'esistenza di una elevata competenza tecnica nel trattamento delle fratture composte e scomposte, nella riduzione delle lussazioni e dislocazioni, nella trapanazione del cranio, immobilizzazione degli arti e trattamento delle patologie vertebrali. Nel mondo romano, i dati provenienti dalla ricerca archeologica, antropologica e paleopatologica completano oggi le descrizioni ippocratiche e alessandrine di interventi e tecniche ortopediche.

Parole chiave: ortopedia antica, Ippocrate, Galeno, Celso, strumentario ortopedico antico

Summary

As well known, an ancient orthopaedic competence is not formally documented. Nonetheless, ancient medical texts well testify the existence of high technical skills in the treatment of fractures, reduction of joint dislocations, skull perforation, immobilization of fractured limbs, treatment of spine conditions. In the Roman world, recent data from archaeological, anthropological, paleopathological studies integrate the Hippocratic and Alexandrian descriptions of orthopaedic techniques and surgery.

Key words: ancient orthopaedics, Hippocrates, Galen, Celsus, orthopaedic ancient instrumentaria

PREMESSE

Se, come è noto, la parola 'ortopedia' non compare nei testi medici occidentali prima del 1741, anno in cui l'ottantunenne Nicholas Andry dedica il suo testo all'"arte di correggere e prevenire le deformità nei bambini"¹, la riparazione dei difetti dell'apparato scheletrico e dei traumi che coinvolgono ossa e articolazioni ha una storia molto più antica e non direttamente connessa con la sola dimensione pediatrica.

Molti contributi hanno sottolineato come le conoscenze anatomiche greche e romane sulla costituzione dello scheletro, sulle modalità tecniche antiche di riduzione delle articolazioni dislocate ed ossa fratturate in modo scomposto, sull'immobilizzazione di arti compromessi da fratture semplici e sulla correzione di difetti vertebrali traumatici o di origine patologica attraverso trazione o compressione

dei gibbi costituiscano la base di una competenza medica 'specialistica' che si va affinando ben prima della metà del secolo XVIII, in realtà già a partire dalla prima età rinascimentale^{2,3}. Tuttavia, spesso questi lavori sono frutto di una competenza medica più che storica o storico-medica e si fondano essenzialmente su letteratura di seconda mano o lettura di fonti tecniche di datazione molto avanzata⁴⁻¹⁰. D'altro canto, gli storici del pensiero medico e gli storici della medicina in generale hanno spesso omesso di dedicarsi a temi di storia dell'ortopedia, attribuendo ai testi antichi un carattere eccessivamente tecnico;



Ex-voto anatomico, Roma, I-II secolo d.C. Museo di Storia della Medicina, Sapienza - Università di Roma.

Indirizzo per la corrispondenza:

Valentina Gazzaniga, viale dell'Università 34/a, 00185 Roma
E-mail: valentina.gazzaniga@uniroma1.it

in qualche altro caso, si sono dedicati ad aspetti filologici e di trasmissione testuale che limitano a un pubblico altamente specialistico la condivisione dei loro contributi ¹¹. D'altro canto, vanno sottolineate alcune difficoltà oggettive che lo storico della medicina incontra nel tentativo di delineare i confini di una 'proto-specialità' ortopedica nel mondo antico: in primo luogo, l'assenza di studi anatomici sistematizzati nel mondo greco pre-ellenistico e la conoscenza dell'apparato scheletrico fondata essenzialmente sulla rilevazione occasionale e sulla conoscenza "tattile" ed esterna dello scheletro. Questo non impedisce agli autori ippocratici di produrre, a cavallo tra V e IV secolo a.C., una certa quantità di scritti 'tecnici' in cui si esaminano i traumatismi delle ossa; e nemmeno il fatto che questi scritti proponessero interventi su fratture anche molto gravi, come quelle della colonna vertebrale, o tecniche di bendaggio e riduzione altamente complesse ¹². Tra questi lavori i più significativi sono i libri *Sulle fratture* e *Sulle articolazioni*, probabilmente da ascrivere ad un'unica mano, il *Mochlikos*, un libro su uno strumento di riduzione che i commentatori antichi attribuiscono all'autorship di Ippocrate in persona e il libro *Sulle ferite della testa*, che contiene molte informazioni sulla pratica di trapanazione del cranio, adottata principalmente al fine di asportare frammenti ossei. Tutti questi lavori documentano un grado elevato di conoscenza sulla struttura dell'osso e sulle modalità tecniche di intervento correttivo di fratture e lussazioni ¹³; in tutti, è invece evidentemente carente la 'diagnosi' di patologie ortopediche non direttamente connesse a fatti traumatici, in accordo con le teorie ippocratiche che spiegano ogni malattia come semplice alterazione dell'equilibrio tra i quattro umori (sangue, flegma, bile gialla e nera) e le qualità che ad essi corrispondono (caldo, freddo, secco, umido).

A questo ostacolo 'epistemologico' iniziale, si debbono aggiungere il fatto che la medicina greca tende ad avere un approccio olistico alla malattia e a non contemplare gli specialismi medici e, dato ancor più significativo, il fatto che le fonti scritte rappresentano praticamente l'unica testimonianza a nostra disposizione sulle conoscenze e sulle pratiche ortopediche per il mondo greco di età classica. Infatti, la scarsa o inesistente attenzione dell'archeologia per il materiale antropologico, almeno fino ad anni piuttosto recenti, ha fatto sì che andassero perse o distrutte testimonianze ossee di epoca classica su patologie a carico dello scheletro; questo dato assume particolare rilevanza se considerato anche in relazione al fatto che, in tutte le culture antiche, le patologie ossee sono ovviamente associabili a condizioni sociali piuttosto basse, che prevedono il lavoro servile, con i conseguenti danni a carico dello scheletro da stress ripetuti legati, per esempio, all'attività degli schiavi nelle miniere o nelle saline, ma anche alle amputazioni e alle gangrene derivanti da

una non corretta gestione delle fratture. Le classi sociali povere, le cui sepolture sono carenti di corredi e di manufatti di interesse artistico, hanno sofferto, evidentemente in misura maggiore, del limitato interesse della scuola archeologica classica.

Ultima difficoltà risiede nel fatto che lo strumentario citato nelle fonti ippocratiche come utilizzabile per la correzione ortopedica è in larga parte costituito da materiali deperibili, come il legno o il ferro, che non sono sopravvissuti. Dunque, elevato grado di competenza tecnica ma attestato in modo pressoché esclusivo da fonti mediche dotte, tutte riconducibili alla cerchia ippocratica stretta; scarsità di materiale osseo proveniente da necropoli greche di età classica su cui lavorare; assenza di studi anatomici sistematizzati; difficoltà di diagnosi 'retrospettive' se non nel caso di fratture o dislocazioni; mancanza di fonti materiali attraverso le quali controllare le descrizioni degli strumenti ortopedici e l'effettiva applicazione dei procedimenti chirurgici descritti nei testi ippocratici.

A ROMA

Queste criticità del lavoro storico sono, almeno parzialmente, corrette nel mondo romano, soprattutto di età imperiale. I testi medici romani, in particolare i libri *De medicina* dell'enciclopedista Celso (I metà del I secolo d.C.) e i trattati di Galeno di Pergamo (130 d.C. - ca. 200 d.C.), offrono una riflessione clinica e chirurgica di natura osteologica notevolmente arricchita, rispetto all'esperienza ippocratica, dai dati della ricerca anatomica condotta prima in Alessandria d'Egitto (III sec. a.C.) e poi dallo stesso Galeno, che in modo sistematico disseziona animali al fine di descrivere l'anatomia dell'uomo. Il livello di conoscenza dell'anatomia delle ossa attestato dalle opere galeniche è talmente buono da soddisfare lo stesso autore, notoriamente molto esigente: la sua operetta per studenti *Sulle ossa*, risalente al primo soggiorno romano del medico di Pergamo (ca. 161 d.C. 168), è ancora da lui ritenuta completa al punto da non richiedere particolari approfondimenti al momento della stesura delle *Administrationes anatomicae*. Del resto, l'osteologia è l'unica parte della ricerca anatomica di Galeno certamente condotta utilizzando scheletri umani; le numerose osservazioni chirurgiche dell'autore, raccolte in modo sistematico da Oribasio assieme ad estratti di altri autori, dimostrano chiaramente che Galeno possedeva una particolare perizia proprio nella chirurgia delle ossa ¹⁴.

La medicina romana, inoltre, documenta l'esistenza di alcuni 'specialismi' medici, anche se essi non sono costituiti formalmente attraverso esperienze didattiche o scuole, ma solo frutto di un addestramento pratico, favorito dall'enorme espandersi dei confini dell'Impero, dal moltiplicarsi di diversi profili professionali e dall'esistenza di un esercito e di una medicina militare in cui le patologie

di interesse ortopedico e la necessità della loro rapida ed efficace riparazione assumono, evidentemente, una grande centralità^{15 16}.

A ciò si aggiunge la grande ricchezza di dati che provengono dalla ricerca antropologica sulle necropoli romane di età imperiale (la fase di maggiore espansione demografica per Roma antica), che hanno messo a disposizione anche degli studi paleopatologici una grandissima quantità di materiali ossei; essi hanno consentito il delinearsi di un quadro di 'patocenosi ortopedica'¹⁷ nella Roma a cavallo tra I secolo a.C. e tardo-antico¹⁸⁻²⁰. Particolarmente interessanti si sono rivelati i dati relativi alle patologie da stress e carico di lavoro, che hanno consentito di allargare lo sguardo fino alla ricostruzione delle modalità e degli stili di vita dei ceti più bassi della popolazione romana, sui quali le fonti dotte sono meno inclini a fornire notizie, perlomeno in modo sistematico²¹. L'iperostosi può fungere da indicatore, seppure secondario, di stress fisico protratto; ripetute rilevazioni di artrosi, osteocondrosi intervertebrali, lesioni degenerative del rachide, entesopatie della clavicola, dell'omero, della tibia e del femore hanno recentemente fornito dati significativi su specifici segmenti di popolazioni dediti a particolari condizioni lavorative (folloniche e miniere), in Italia e nei territori nord-ovest dell'Impero²²⁻²⁷. A ciò va aggiunto lo studio sui materiali archeologici provenienti da siti di diversa datazione e collocazione geografica, in cui si siano rinvenuti strumenti chirurgici, di solito organicamente raccolti nei corredi di sepoltura di medici, ma anche conservati, al seguito di eventi improvvisi e ca-

tastrofici, all'interno o nelle strette vicinanze dei luoghi in cui venivano quotidianamente utilizzati; è questo il caso del ritrovamento degli strumenti chirurgici nei siti di Ercolano e Pompei o del rinvenimento a Rimini, all'interno della domus del chirurgo Eutyches (III secolo d.C.), di un ricchissimo strumentario medico, in cui una gran parte degli attrezzi (circa quaranta pezzi su centocinquanta totali) erano certamente finalizzati a un utilizzo chirurgico di tipo ortopedico²⁸.

La sopravvivenza di ferri chirurgici (della cui quasi totalità conosciamo l'uso applicativo attraverso le ricchissime testimonianze tecniche di Celso e di Galeno, e poi degli epitomatori bizantini, tra cui particolare ruolo rivestono Oribasio, IV sec. d.C. e Paolo di Egina, un autore del VII secolo d.C.) è stata certamente favorita anche dal progressivo raffinarsi della metallurgia, in grado di produrre e di impiegare in larga scala a Roma leghe metalliche, come il bronzo, molto usato in sostituzione del ferro, meno duttile e resistente^{29 30}. Ciò ha consentito la produzione di uno strumentario ricchissimo, su cui anche fonti non mediche si soffermano, manifestando sentimenti a cavallo tra lo stupore e la riprovazione tutta romana per quello che viene percepito come eccessivo e, comunque, legato a generi di vita corrotti che aumentano il rischio di contrarre malattie e la conseguente necessità di interventismo medico: "...itaque nihil opus erat tam magna medicorum suppelletile nec tot ferramentis atque puxidibus", nelle parole di Seneca³¹.

Qualunque fosse l'ottica da cui i contemporanei guardavano la crescita dello specialismo medico in genere e ortopedico in particolare, oggi la consultazione delle fonti scritte e la loro comparazione con i dati provenienti dalla ricerca paleopatologica conferma che il grado di raffinatezza raggiunto a Roma dalle tecniche ortopediche era, in effetti, molto elevato. Galeno descrive nel dettaglio tecniche di riparazione dei tendini lacerati³², pur ammonendo sulla pericolosità dell'intervento su parti anatomiche così sensibili; la tecnica da lui adottata per la trapanazione cranica contempla l'uso di strumenti, come il trapano circolare, il *meningophylax* e l'*abaptista*³³, la cui punta conica consente di non ledere la membrana del cranio, che sembrano disponibili solo dalla piena età romana per la cura delle fissurazioni delle fratture scomposte e per il trattamento delle emorragie intracraniche³⁴⁻³⁶; i suoi trattati illustrano il ricorso sistematico a macchinari pensati spesso in ambito alessandrino per la riduzione di fratture e lussazioni; i sistemi da lui descritti di immobilizzazione di arti attraverso fasciature e bende cerate riflettono in pieno il progressivo raffinarsi di tecniche di origine alessandrina, divenute a Roma esasperate e complesse al punto da diventare oggetto degli attacchi della satira. L'opera di Celso, che dedica un'apposita sezione alla descrizione degli strumenti per il trattamento



Ex voto anatomico, Roma, I-II sec. d.C. Museo di Storia della Medicina, Sapienza - Università di Roma.

dei traumi di guerra, si dilunga anche su tecniche che consentano l'esecuzione 'in sicurezza' di interventi ritenuti particolarmente delicati: tra questi, quelli sul cranio, in cui la visita medica deve in primis distinguere la rima di frattura dalle normali fissurazioni del cranio (attraverso l'uso di un cerato colorato da applicare con una spatola sulla lacerazione, osservandone gli esiti di colorazione dopo l'asportazione del quantitativo sovrabbondante ³⁷) e in seguito essere indirizzata ad indagare, attraverso sonde molto sottili, la reale entità del danno da frattura cranica, nonché il numero dei frammenti da sollevare con leve e pinze ed eventualmente asportare (nella misura minima possibile). Sia Celso che Galeno riportano ricette dettagliate di farmaci composti in forma di empiastri da usare dopo l'intervento sull'osso, per ridurre i rischi di gangrena, lenire il dolore e produrre un blando effetto antinfiammatorio ³⁸. Un buon numero di studi antropologici condotti a Roma su necropoli di età imperiale ha messo in luce il grande numero di fratture consolidate con apparenti limitati danni funzionali; ritrovamenti eccezionali,

come quelli del cranio trapanato del bambino di Fidene o dei resti di una *ferula* composta da legnetti di vite che immobilizzava l'avambraccio fratturato di un bambino di Ercolano in fuga dopo l'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., hanno consentito di integrare la riflessione sugli strumenti chirurgici e di immobilizzazione a disposizione dei medici ^{39 40}; ritrovamenti, anche se rari e sporadici, di protesi lignee da utilizzare in sostituzione di arti perduti hanno consentito, anche attraverso il confronto con manufatti più tardi e provenienti da contesti diversi, di dimostrare che l'unione tra 'ortopedia in nuce' e le più raffinate tecniche della falegnameria antica era in grado di garantire il recupero, almeno parziale, della mobilità dei pazienti ⁴¹.

LO STRUMENTARIO ORTOPEDICO

Tra tutti gli strumenti chirurgici antichi, quelli ortopedici sembrano essere stati insieme i più numerosi e i più semplici da identificare ⁴²; questo si spiega facilmente con l'osservazione che il trattamento di fratture e lussazioni doveva costituire il maggior impegno per i chirurghi a



Strumentario chirurgico, Roma, epoca imperiale. Museo di Storia della Medicina, Sapienza - Università di Roma.

Roma e, come si è detto, anche il settore medico destinato a incontrare il maggior successo terapeutico. Molti ottimi lavori sono stati in anni più o meno recenti dedicati allo studio archeologico dello strumentario romano di utilizzo anche ortopedico, spesso frutto della felice coincidenza di competenze archeologiche e storico-mediche⁴³⁻⁴⁹. L'analisi sistematica dei materiali di scavo ha consentito di identificare tutti gli strumenti citati dai testi medici antichi, compreso lo strumento descritto da Celso⁵⁰ con il nome di 'cucchiaio di Diocle' di Caristo (IV sec. a.C.), un estrattore di frecce composto da un manico in ferro ed un terminale in sottile lamina metallica forata, che fino alla scoperta della Domus del chirurgo di Rimini (III sec. d.C.) non era mai stato ritrovato⁵¹.

Escludendo gli strumenti di trazione, come lo scanno ippocratico o le cassette di contenimento degli arti fratturati, già abbondantemente descritti nei testi ippocratici, molti degli strumenti utilizzati nel trattamento dei traumi ossei sono in realtà concepiti per una molteplicità di utilizzi chirurgici: lo scalpello (*smilê*), che aveva varie dimensioni, permetteva di sostituire le lame sul manico per adattare a interventi diversi. Queste ultime potevano avere anche dimensioni ragguardevoli, come accade nel caso dello *skolopomachairon*⁵², adatto a recidere ossa e vertebre; erano in genere in ferro, il che non ne ha consentito spesso la buona conservazione. Celso e Galeno ne descrivono molte tipologie (*culter excissorius*, per le costole e il cranio; *culter fakotos*, sempre per le trapanazioni craniche; scalpelli veterinari, per le ossa lunghe), che vengono utilizzate in associazione a martelli, asce,



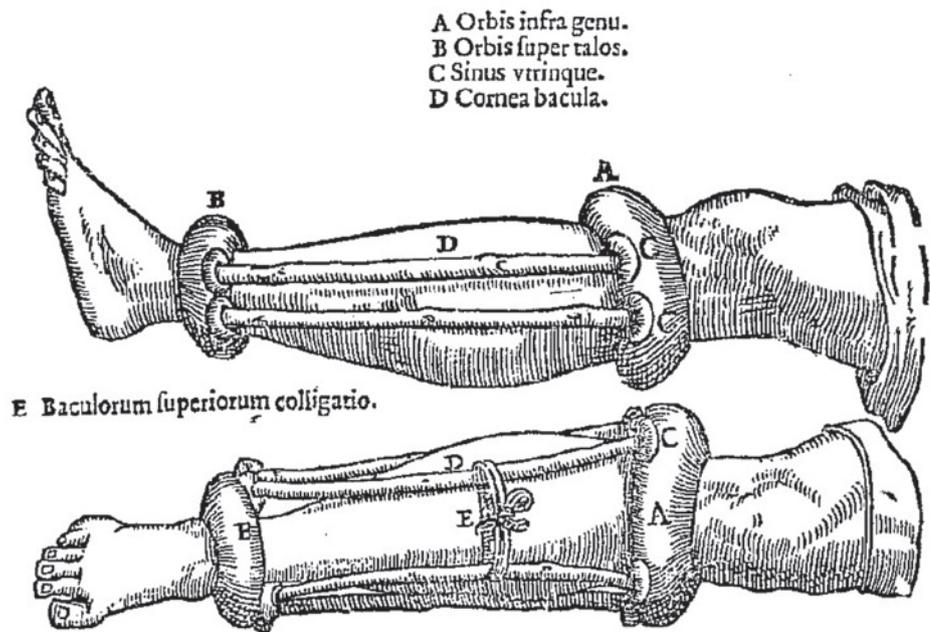
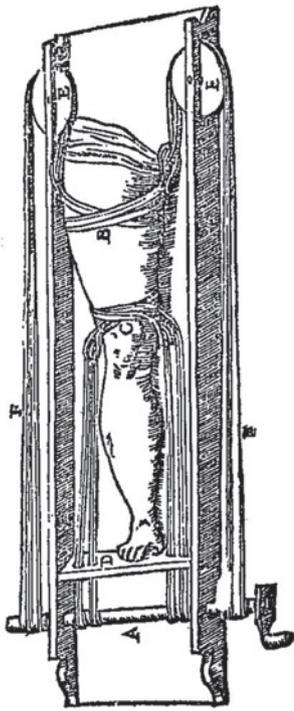
Impugnature di bisturi, Roma, epoca imperiale. Museo di Storia della Medicina, Sapienza - Università di Roma.

trapani, sonde in oro, argento, bronzo o legno, uncini e leve così in ortopedia come in chirurgia generale e nella dissezione anatomica.

Tra gli strumenti di più specifico utilizzo ortopedico, il cui uso è descritto da Celso prendendo in prestito la terminologia della carpenteria⁵³, vanno ricordate le leve (*mochlikos*), utili per sollevare frammenti di osso fratturato e ricondurli in posizione prima dell'immobilizzazione dell'arto; la sega da amputazione (*prion*); i forcipi da ossa (*ostagra*), pinze robuste a becco d'anatra per bloccare i frammenti che vanno rimossi con l'aiuto delle dita, per esempio nelle fratture del cranio, al fine di evitare



Bisturi, Roma, epoca imperiale. Museo di Storia della Medicina, Sapienza - Università di Roma.



A Orbis infra genu.
B Orbis super talos.
C Sinus vtrinque.
D Cornea bacula.

E Baculorum superiorum colligatio.

Estensione della frattura della gamba mediante un apparecchio fatto di anelli e bastoncini (III, 29).

Glossocomio.

Anelli per estensione e riduzione delle fratture delle ossa degli arti.

Glossocomio e apparecchi di trazione di tradizione ippocratica. Da: V. Vidius, *Chirurgia*. Paris, Petrus Galterius, 1544.

danni ai tessuti circostanti; i cauteri, piccole spatole o cucchiari da riscaldare sul fuoco, usati come emostatici, ma anche come corrosivi di carie ossee; le *spatulae*, con le quali si raschia l'osso e poi si applicano unguenti e medicamenti; le sonde, per verificare la natura della fratture e drenare le ferite; il forcipe di vario tipo (*myzon*, *vulsella*, *sarkolabis*), dotato in genere di margini dentellati per effettuare trazione sui frammenti ossei; lo scalpello (*scalpelus*, *smilè*, *ekkocephs*), di solito a manico rettangolare per consentire una salda presa, usato in associazione o sostituzione del trapano circolare (*modiolus*, *terebra*) per l'asportazione di segmenti di calotta cranica nel caso di fratture depresse e scomposte. A questi strumenti di utilizzo generico se ne debbono associare altri che, come

il trapano stesso, oltre a essere utili nel trattamento delle fratture possono essere impiegati per la rimozione di frecce dall'osso.

La semplicità di quasi tutti gli strumenti antichi usati nella chirurgia ortopedica fa sì che non sempre sia ovvia la loro distinzione archeologica dagli analoghi usati in falegnameria; per questo acquistano particolare significato i ritrovamenti di corredi contestualizzati. Se a ciò si aggiunge che le *machinae*, gli strumenti complessi di trazione ed estensione degli arti, al pari delle *ferulae* e dei sistemi di bendaggio non hanno avuto modo di sopravvivere se non nelle parole dei loro inventori e utilizzatori, si capisce facilmente quanto grande sia l'importanza della comprensione filologica del testo medico antico.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Andry N. *Orthopédie, ou l'Art de prévenir et de corriger dans les enfants les difformités du corps*. A Paris, chez la Veuve Alix et Lambert et Durant, 1741.
- 2 Ponseti I. *History of Orthopaedic surgery*. The Iowa Orthopaedic Journal 1991;11:59-64.
- 3 Griffiths DL, Brockbank W. *Orthopedic surgery in the sixteenth and seventeenth centuries*. Journ Joint Bone Surg 1949;31B:313-7.
- 4 Hartofilakidis Garofalidi, Papathanassiou BT. *Orthopaedics in ancient Greece*. Clin Orthop Relat Res 1972;88:308-12.
- 5 Beasley AW. *The origins of orthopedics*. Journ Royal Soc Med 1982;75:648-55.
- 6 Livingston MC. *Hippocratic principles in orthopedics*. Orthop Rev 1988;17: 1122, 1124, 1127.
- 7 Brorson S. *Management of fractures of the humerus in Ancient Egypt, Greece, and Rome: a historical review*. Clin Orthop Relat Res 2009;467:1907-14.
- 8 Pape HC, Webb LX. *History of open wound and fracture treatment*. J Orthop Trauma 2008; 22 (10 Suppl):S 133-4.
- 9 Heary RF, Madhavan K. *The history of spinal deformity*. Neurosurgery 2008;63:5-15.
- 10 Cilliers L, Retief F. *Orthopedics in the Graeco-Roman era*. Sud-Afrikaanse Tyas. Natuurw Tegnol 2009;28:87-100.
- 11 Marganne MH. *La réduction des luxations de l'épaule dans le De medicina de Celse*. In: Sabbah G, Mudry Ph. *La médecine de Celse: aspects historiques, scientifiques et littéraires*. Saint Etienne: Centre Jean Palerne 1994, pp. 123-133.
- 12 Debru A. *Scienza greco-romana. Pensiero medico e pratica della medicina nei trattati ippocratici*. Treccani, Storia della Scienza 2001.
- 13 Capasso L, Angeletti LR. *History of medicine and prehistoric orthopedics*. Med Secoli 1994;6:71-86.
- 14 Garofalo I. *Introduzione a Galeno, Procedimenti anatomici*. Milano: Bur 1991, pp. 11-13.
- 15 Jackson R. *Holding on to health? Bone surgery and instrumentation in the Roman Empire*. In King H. *Health in Antiquity*. London: Routledge 2005, pp. 97-120.
- 16 Cybulska M, Jésmán C, Mludzík A, et al. *On Roman military Doctors and their medical instruments*. Military Pharm Med 2012;2:1-8.
- 17 Grmek MD. *Préliminaires d'une étude historique des maladies*. Annales ESC 1969;XXIV:1473-83.
- 18 Lunardini A, Minozzi S, Catalano P, et al. *A severe case of ankylosing spondylitis from the Roman Imperial Age (I-II century A.D.)*. J Paleopathol 2008;20:29-35.
- 19 Minozzi S, Fornaciari G, Catalano P. *La Paléopathologie: santé et maladies dans la Rome Impériale*. Les Dossiers d'Archéologie 2008;330:20-1.
- 20 Minozzi S, Catalano P, Caldarini C, et al. *Palaeopathology of Human Remains from the Roman Imperial Age*. Pathobiology 2012;79:268-83.
- 21 Gourevitch D. *Pour une archéologie de la médecine romaine*. Paris: Boccard 2011, pp. 50 e segg.
- 22 Castella D, Kramar C, Olive C, et al. *La nécropole gallo-romaine d'Avenches en Chabliz: fouilles 1987-1992*. Lausanne: Cahiers d'Archéologie Romaine 1999, pp. 77-78.
- 23 Kramar C, Blanc P. *Etude paléanthropologique et paléopathologique des sujets inhumés à Avenches dans les nécropoles d'A la Montagne et de la porte de l'Ouest/Sur-Fourches*. Bulletin de l'Association Pro Aventico 2005;47:7-61.
- 24 Ortner DJ. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. San Diego 2003.
- 25 Musco S, Catalano P, Caspio A, et al. *Le complexe archéologique de Casal Bertone, in Rome et ses morts. L'archéologie funéraire dans l'Occident romain*. Les Dossiers de l'Archéologie 2008;330:32-9.
- 26 Catalano P. *Attività lavorativa e condizioni di vita nella comunità di Castel Malnome (Roma, II secolo d.C.)*. Medicina nei Secoli 2010;22:111-28.
- 27 Gourevitch D. *Pour une archéologie de la médecine romaine*. Paris: Boccard 2011, pp. 53 e segg.
- 28 Jackson R. *Lo strumentario chirurgico della Domus riminese*. In: De Carolis S. (a cura di). *Ars medica. I ferri del mestiere: la domus del chirurgo di Rimini e la chirurgia nell'antica Roma*. Milano: Guaraldi 2009, pp. 73-85.
- 29 Mazzini I. *La chirurgia celsiana nella storia della chirurgia greco-romana*. In Sabbah G, Mudry Ph. *La médecine de Celse: aspects historiques, scientifiques et littéraires*. Saint Etienne: Centre Jean Palerne 1994, pp. 137-166.
- 30 Jackson R. *The composition of Roman medical instrumentaria as an indicator of medical practice. A provisional assessment*. In *Ancient medicine in its socio-cultural context*. Papers read at the Congress held at Leiden University 13-15 April 1992, Wellcome Institute, Rodopi, Amsterdam, pp. 189-207.
- 31 Seneca. *Epist. ad Luc.* 95, 18.
- 32 Manske P. *Galen and Tendon Surgery*. Journ Hand Surg 2004;29A:547-50.
- 33 Galeno. *De methodo medendi* 10. 445 Kuhn
- 34 Scattarella V, Sublimi Saponetti S, Cusianna N, et al. *A case of skull trephination from late imperial Rome*. J Paleopath 1996;8:85-8.
- 35 Missios S. *Hippocrates, Galen, and the Uses of Trepanation in the Ancient Classical World*. Neurosurg Focus 2007;23:E11.
- 36 Tullo E. *Trepanation and Roman medicine: a comparison of osteoarcheological remains, material culture and written texts*. J R Coll Physicians Edinb 2010;40:165-71.
- 37 Celso. *De medicina* VIII, 4, 6. Cfr. CH, Ferite della testa, 14
- 38 Jackson R. *Holding on to health? Bone surgery and instrumentation in the Roman Empire*. In King H. *Health in Antiquity*. London: Routledge 2005, pp. 115.
- 39 Catalano P, Capasso L, Angeletti LR, et al. *The evidence of cranial surgery from the necropolis of Fidene and its relevance for the history of classical medicine*. In: Hinzelman M, ed. *Roemischer Bestattungsbrauch und Beigabensitten*. Wiesbaden 2001, pp. 65-75.
- 40 Capasso L. *I fuggiaschi di Ercolano. Paleobiologia delle vittime dell'eruzione vesuviana del 79 d.C.* Roma: L'Erma di Bretschneider 2001.
- 41 Bliquez L. *Prosthetics in Classical Antiquity: Greek, Etruscan and Roman prosthetics*. ANRW 2640- 2676.
- 42 Jackson R. *Holding on to health? Bone surgery and instrumentation in the Roman Empire*. In King H. *Health in Antiquity*. London: Routledge 2005, pp. 103.
- 43 Kunzl E. *Medizinische Instrumente aus Sepulkralfunden der Roemischen Kaiserzeit*. Koln 1983.
- 44 Jackson R. *Roman doctors and their instruments. Recent research into ancient practice*. Journ Roman Archaeol 1990;3:5-27.
- 45 Bliquez L. *Roman surgical instruments and other minor objects in the National Archaeological Museum of Naples*. With a catalogue of the surgical instruments in the "Antiquarium" at Pompeii by Ralph Jackson. Mainz, Verlag Ph von Zabern, 1994.
- 46 Jackson R. *The surgical instruments, Appliances and Equipment in Celsus' De medicina*. In: Sabbah G, Mudry J (eds). *La médecine de Celse*. Saint Etienne 1994, pp. 167-209.
- 47 Salazar C. *The treatment of War Wounds in Graeco-Roman medicine*. Leiden: Brill 2000.
- 48 Jackson R. *Medical Instruments in the Roman Empire*. Med Sec 2009;9:223-48.
- 49 Kosmidis I A, Katonis P, Bisbinas I, et al. *Orthopedic medical instruments: from Antiquity to modern times, an historical essay* J Trauma Acute Care Surg 2013;74:692-8.
- 49 Celso. *De medicina* VII, 5, 3.
- 50 Jackson R. *The Domus 'del chirurgo' at Rimini. An Interim Account of the medical assemblage*. JRA 2003;16:312-21.
- 51 Garofalo I. *Introduzione a Galeno, Procedimenti anatomici*. Milano: Bur 1991, pp. 56 e segg.
- 52 Milne J. *Surgical Instruments in Greek and Roman times*. Oxford: Oxford University Press 1907, pp. 121-136.