



DISTRIBUCIJA PRITISAKA U RADIO-KARPALNOM ZGLOBU POSLIJE KRIVOG SRAŠTAVANJA RADIJUSA U TIPIČNOJ ZONI

PRESSURE DISTRIBUTION IN THE RADIOCARPAL JOINT IN MALUNITED COLLES' FRACTURE

Tihomil Žiger, Nikolino Žura, Andrea Blažević, Vasilije Nikolić

Zavod za anatomiju "Drago Perović", Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SAŽETAK

Pritisak u radiokarpalnom zglobo mjerili smo na 20 intaktnih konzerviranih anatomskih preparata. Konstruirali smo spravu kojom smo mogli dozirano aksijalno opteretiti radiokarpalni zglob. Opteretili smo preparat silom od 125 N. Distribucija pritisaka u radiokarpalnom zglobo mjerena je folijama osjetljivim na pritisak od 200 do 2500 Ncm² koje su analizirane denzitometrom. Nakon definirane distribucije intraartikularnog pritiska radiokarpalnog zgloba u intaktnim uvjetima montirali smo distalni dio kraj posebno konstruiranog vanjskog fiksatora 3 mm iznad distalne površine radijusa. Nakon toga smo osteotomirali radijus 1,5 cm proksimalno od distalne zglobne površine u dužini od 14 mm. U prostor osteotomirane kosti stavljali smo drvene umetače kojima smo definirali angulaciju distalnog dijela palčane kosti kao i njegovo skraćenje. Ustanovili smo da u zglobo postoje područja koncentracije naprezanja koja variraju u veličini, broju i intenzitetu ovisno o stupnju i smjeru angulacije ili skraćenju radijusa.

Ključne riječi: Collesova fraktura, radiokarpalni zglob, distribucija pritisaka

SUMMARY

Pressure in the radiocarpal joint was measured in 28 intact preserved specimen. A device was constructed to axially put a load on the radiocarpal joint in doses. The specimen loaded with a force of 125 N. The stress distribution on the radiocarpal joint was measured by pressure sensitive prescale foils from 200 to 2500 Ncm², which we analyzed by densitometry. After defining distribution of the intraarticular stress of the radiocarpal joint in intact conditions, the distal end of the specially constructed external fixation was mounted 3 mm above the distal surface radius. Further, the osteotomy of the radius of 1.5 cm, proximally from the distal joint surface at a length of 14 mm, was made. A wooden pieces was placed in this space, which defined the angle of distal part of radius as well as its shortening. It was found the several areas of stress concentration exists in the joint, which varies in size, number and intensity, depending on the degree and direction of angle or radius shortening.

Key words: Colles' fracture, radiocarpal joint, pressure distribution

UVOD

Godine 1814. u Edinbourghu u Medicinskom i kirurškom žurnalu, irski kirurg Abraham Colles je prvi opisao frakturu koja je po njemu i dobila ime. Collesova fraktura je jedna od najčešćih fraktura u čovjeka s incidencijom od oko 8-15 % svih koštanih ozljeda, a predstavlja preko 90 % svih distalnih radijalnih fraktura. Fraktura se pojavljuje kod pada na ruku s ručnim zglobovom u dorzalnoj fleksiji. Relativno često ova fraktura se pojavljuje i kao sportska ozljeda posebice u sportovima gdje su česti padovi, npr. rukomet, košarka, ragbi, klizanje, rolanje i sl.

Tip frakture ovisi o poziciji šake i direktoj veličini sile, kao i strukturi, geometriji i mineralizaciji kosti. Zbog ovog razloga frakture distalnog dijela radijusa različito su klasificirane, a danas su opće prihvaćene Fraykmanova i Sarmientova klasifikacija. Neadekvatno liječena fraktura reducira funkciju radio-karpalnog zgloba kao i rotaciju podlaktice. Promjena nagiba distalnog frakturnog ulomka radijusa rezultira funkcionalnom nestabilnošću radio-karpalnog i radioulnarnog zgloba. Komplikacije u Collesovim frakturama važan su uzrok za nezadovoljavajuću funkcionalni krajnji rezultat. Najčešće komplikacije prijeloma ili lošeg sraštavanja su: kanalikularni sindrom, komplikacije imobilizacije, redislokacija, oštećenje živaca, oštećenje tetiva, Sudeckova distrofija, krivo sraštavanje, gubitak radioulnarne sukladnosti, posttraumatski artritis, gubitak pokreta, funkcije i bol. Veliki broj različitih metoda liječenja pokazuje da nema univerzalnog načina liječenja ove frakture. Sve navedeno, kao i moguće komplikacije prijeloma distalnog dijela radijusa, pokazuju koliki je to medicinski, ali i socioekonomski problem.

Cilj našeg istraživanja je da kvantificira promjenu intenziteta i raspored pritisaka u radiokarpalnom zglobovima, ovisno o promjenama fiziološkog nagiba distalnog dijela radijusa bilo volarno ili dorzalno.

Taj podatak je važan u kliničkoj praksi, jer iz dobivenih podataka mogli bi prognozirati vrijeme nastanka osteoartritisa i artroze u radiokarpalnom zglobovima, a samim tim odrediti i adekvatnu terapiju prije nastanka artrotskih promjena. Da li ćemo terapiju provoditi operativno ili konzervativno, ovisi o promjeni pritisaka koja se javlja kod određenog nagiba distalnog fragmenta i skraćenja radijusa.

Promjena veličine pritisaka, a samim time i prognoza nastanka artroze u radiokarpalnom zglobovima cilj je našeg istraživanja.

MATERIJALI I METODE

Mjerenja su vršena na 10 ruku kadavera, ali su u obradu uzeta ona bez ikakvih patoloških promjena u smislu oštećenja zglobne hrskavice, oštećenja ligamentata u karpusu, frakture kostiju karpusa, itd. Nakon detaljnog pregleda i Rtg snimanja ruku na kojima smo tražili eventualne patološke promjene, uzeli smo jednu ruku i otvorili radiokarpalni zglob s dorzalne strane, toliko da bi umetnuli PREASSURE PRESSCALE filma (Fuji). Pritisak u zglobovima mjereno je pomoću dvije vrste "prescale" filma: "low prescale film" koji re-

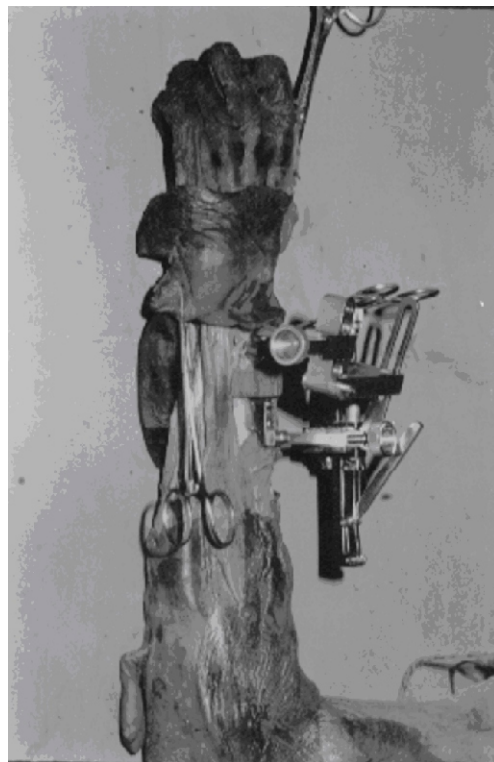
gistrira pritisak od 200 do 700 N/cm² i "medium prescale film" za detekciju pritisaka od 700 do 2500 N/cm². "Fuji prescale film" proizvod je japanske tvrtke Fuji. To je specifični film napravljen tako da pretvara pritisak u boju odgovarajućeg intenziteta, tako da dozvoljava brzu i točnu observaciju distribucije pritisaka između zglobnih površina. Točna vrijednost pritisaka određuje se pomoću gustoće boje, mjerene denzitometrom. Distribuciju pritisaka analizirali smo Fuji prescale denzitometrom FPD 301, napravljenim i dizajniranim za očitavanje pritiska svih tipova Fuji prescale filmova.

Nakon umetanja filma ruku smo postavili u posebno konstruiranu napravu koju smo dozirano, aksijalno opteretili sa stalnom silom od 125 N.

Opetovanim mjerenjem nultog modela ruke u istim uvjetima, koje smo izveli 20 puta, određena je reproduktibilnost metode. U ovim mjerenjima, polja najvećeg naprezanja nalazila su se na istim mjestima, dok su njihove površine i intenzitet boje varirali manje od 10%.

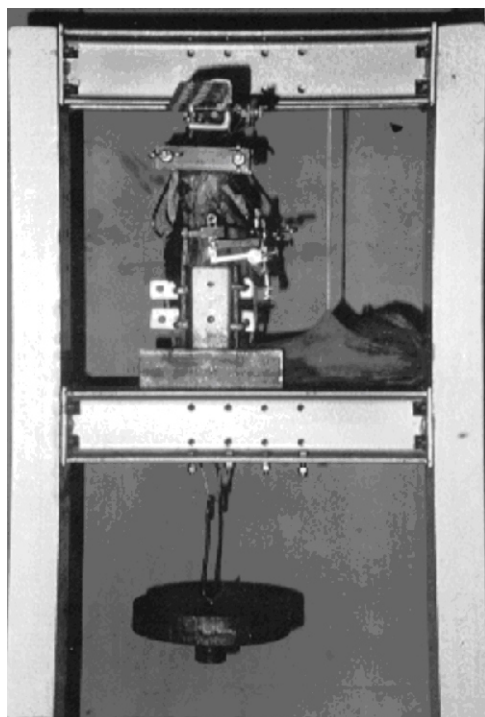
Nakon nultog mjerenja skinuli smo anatomske preparate ruke i prikazali radijus s volarne i dorzalne strane po standardnom kirurškom postupku i montirali na distalni i dorzalni dio radijusa posebno konstruirani vanjski fiksator (slika 1.). Nakon toga smo resecirali radijus 15 mm proksimalno od distalne zglobne površine, a ukupna dužina resekcije iznosila je 14 mm. Nakon resekcije ruku smo ponovo aksijalno opteretili, te je nismo skidali tijekom cijelog eksperimenta. (slika 2.).

Slika 1. Vanjski fiksator postavljen na radijus
Picture 1. Positioning of external fixation on radius



Slika 1. Vanjski fiksator postavljen na radijus
Picture 1. Positioning of external fixation on radius

Slika 2. Ruka u aksijalnom opterećenju
Picture 2. Arm under axial load



Angulaciju distalnog dijela radijusa definirali smo umetačima različite debljine, izrađenim od tvrdog drveta.

Pri mjerenjima distalni osteotomirani dio palčane kosti je anguliran prema dorzalno i volarno za 5, 10, 15 i 20 stupnjeva u palmarnom i dorzalnom smjeru.

Rezultate mjerenja sa "Fuji prescale film" prenosili smo na 10 puta uvećanu fasetu radiokarpalnog zgloba podijeljenu na 14 polja i smještenu na 10 puta uvećani milimetarski papir.

Na taj način mogli smo točno odrediti lokalizaciju točaka najvećeg opterećenja.

REZULTATI

Nakon što smo odredili mjesta naprezanja u području zglobne površine radijusa, prišli smo obradi dobivenih rezultata, te smo na osnovu njih izradili odgovarajuće tabele, posebno za dorzalni, a posebno za volarni nagib distalne zglobne površine radijusa. rezultate istraživanja prikazali smo u 8 tabela od kojih 4 prikazuju točke najvećeg opterećenja pri dorzalnom nagibu u vrijednostima od 5, 10, 15 i 20 stupnjeva, a ostale 4 tabele kod volarnog nagiba sa istim stupnjevima nagiba.

Prvih sedam polja označavaju dorzalnu površinu radiopokarpalnog zgloba, dok polja od 8 do 14 označavaju njegovu volarnu površinu. Istraživanje smo vršili tako da smo odredili mjesta maksimalnog naprezanja koja smo definirali opterećenjem od 700 do 900 N/cm² zglobne fasete radijusa.

Kod dorzalnog nagiba distalnog fragmenta radijusa u razmacima od 5, 10, 15 i 20 stupnjeva primjetili smo da je maksimalno opterećenje, koje smo

odredili u rasponu od 700 do 900 N/cm² kod svih skraćanja i svih dorzalnih nagiba distalnog dijela radijusa, u 55 % slučajeva, lokalizirano na površini broj 11 na distalnoj zglobnoj faseti radijusa. Površina broj 11 označuje volarnu i radijalnu stranu os lunatum. Površina broj 9 zauzima drugo mjesto po zastupljenosti sa oko 22 % slučajeva maksimalnog opterećenja, a označava područje intraartikularnog diska i to njegovu volarnu i radijalnu stranu. Treće mjesto maksimalnog opterećenja zauzima površina broj 6 u oko 8 % slučajeva, a označava područje dorzalne i radijalne polovice triangularnog ligamenta (Tablica 1a.).

Tablica 1 a. Dorzalna angulacija 10°

Table 1 a. Dorsal angulation 10°

	N	2	4	6	8	10	12
1					726	575	
2		272	450	270			780
3							
4							
5					796		
6							760
7							
8				253		553	
9	212			510	293	703	
10			393				
11	800	950	800	810	590	350	880
12							
13							
14	360						

Tablica 1 b. Volarna angulacija 10°

Table 1 b. Volar angulation 10°

	N	2	4	6	8	10	12
1						763	
2							
3			498				
4							
5							
6				638	875	803	
7							
8				313	550	720	600
9	212		715				723
10		843	705				
11	800			643	525	413	443
12		580					
13			296				703
14	360						

Utvrdivanjem maksimalnog opterećenja pri volarnom nagibu distalnog dijela radijusa primjetili smo da su mjesta maksimalnog opterećenja u razmacima od 5, 10, 15, i 20 stupnjeva ravnomjernije raspoređena.

Od ukupnog broja od 27 točaka površina broj 9 zauzima oko 33 %. Površina broj 10 zauzima također 33 %, a označava ularnu i volarnu površinu intraartikularnog diska. Za površinu broj 11 karakteristično je 14 % mjesta, a isto toliko i za površinu broj 6.

RASPRAVA

Collesova fraktura česta je povreda sa visokim postotkom lošeg krajnjeg rezultata i komplikacija, a pojavljuje se kod pada na ruku sa ručnim zglobo u dorzalnoj fleksiji između 40-90° i čini 8-15 % svih koštanih povreda čovjeka.

Do 40 godine života taj postotak je jednak u oba spola. Kod žena između 40-60 godina incidencija je 8-10 puta veća, dok kod muškaraca između 40-80 godina ta incidencija jako malo raste. Općenito ukupan omjer Collesove frakture u muškaraca prema ženama je 1:5. Ova razlika korelira povećanjem incidencije osteoporoze u postmenopauzi kod žena.

Lom radijusa u tipičnoj zoni je ozljeda mlađih ljudi, kod muškaraca u dobi do 40 godina, a kod žena u razdoblju od 40-60 godina.

Krivo srasli prijelom radijusa u tipičnoj zoni te njegovo neliječenje značajno smanjuje funkciju ručnog zgloba pa i cijele ruke.

Sve te činjenice govore nam koliko je ova fraktura velik medicinski i socioekonomski problem.

Ipak najkontraverzniji detalj ostaje tretman frakture. Preporučene su mnoge različite metode liječenja, koje su se kretale od anatomske repozicije i vrlo pažljivog održavanja pozicije do potpunog srašćavanja frakturnih dijelova loma, te od duge imobilizacije do ranog pokretanja i funkcije zgloba.

Centralna tema koja se provlačila kroz povijest, bila je utjecaj anatomske krajnjeg rezultata na krajnji funkcionalni rezultat.

Upravo različiti pristupi i različita mišljenja o tretmanu frakture i komplikacija, govore o problemima koji se javljaju kod srašćavanja radijusa u tipičnoj zoni.

Komplikacije Collesove frakture važan su uzrok za nezadovoljavajući funkcionalni krajnji rezultat. Promjena anatomske rezultata neće uvijek promijeniti funkcionalni rezultat.

Same komplikacije koje se javljaju usljed loše sanacije prijeloma radijusa u tipičnoj zoni odraz su, između ostalog različitih pristupa i načina tretmana pri frakturi radijusa u tipičnoj zoni. Jedna od svakako značajnih komplikacija je krivo srašćavanje radijusa, koja za sobom povlači niz ostalih komplikacija. Zajednički prihvaćeni kriteriji za krivo srašćavanje nisu nađeni, ali uzevši sva istraživanja u obzir, aproksimativno možemo reći da krivo srašćavanje radijusa u tipičnoj zoni može uzrokovati niz posljedica kao što su kozmetički defekt, gubitak radio-ulnarnog integriteta, gubitak pokreta i funkcije u smislu limitirane pokretljivosti ručnog zgloba, perzistentna bol zbog moguće kompresije živaca, Sudeckove distrofije, te u kasnijem tijeku posttraumatska artroza.

Mnogi autori zaključili su da slabi anatomske rezultat ne isključuje dobar funkcionalni rezultat i obr-

nuto. Danas se zna da promjena fiziološkog nagiba distalne zglobne površine radijusa, bilo u dorzalnom ili volarnom smjeru, pod određenim kutem, uzrokuje veći ili manji poremećaj biomehanike ručnog zgloba i distalnog radioulnarnog zgloba. Taj poremećaj očituje se kao promjena pritiska po jedinici površine zglobnih tijela.

U nastojanju da pokušamo kvantificirati veličinu anatomske promjene nakon krivog srašćavanja koje bi bile odgovorne za smanjivanje funkcije ručnog zgloba i distalnog radioulnarnog zgloba te za artrotske promjene, istražili smo veličinu promjene sile pritiska te promjene oblika površine i promjene veličine pritiska na zglobnoj površini radijusa. U istraživanju smo posebnu pažnju posvetili polima u kojima su naprezanja bila maksimalna, a to je između 700 i 900 N/cm² površine. U 55 % slučajeva svih dorzalnih nagiba i pripadajućih skraćivanja točke maksimalnog opterećenja nalaze se u polju broj 11, koje označava volarnu i rajalnu polovicu lunatuma. Kod nagiba od 10° najveći pritisak javlja se kod skraćivanja od 2 mm, a to je 950 N/cm².

Volarni nagib distalnog fragmenta u kombinaciji sa različitim skraćivanjima uzrokuje daleko ravnomjerniju podjelu ekstremno visokih pritiska raspoređenih na površinu zglobne fasete. Pri različitim volarnim nagibima i skraćivanjima položaji 9 i 10 zglobne fasete zauzimaju oko 18,5 % točaka ekstremnog pritiska (700-900 N/cm²).

Analizirajući dobivene rezultate, vidimo da će se kod krivo sraslog radijusa sa dorzalnom angulacijom distalnog fragmenta i skraćivanjem radijusa mjesta inicijalne artroze vrlo brzo pojaviti u području polja broj 11, budući je ono izloženo visokim naprezanjima kod svih skraćivanja i dorzalnih nagiba. Gledajući rezultate volarnog nagiba distalnog fragmenta u kombinaciji sa skraćivanjem radijusa, zaključujemo da će se kod tako patološki sraslog radijusa artroza razvijati sporije, ali će zato zahvaćati cijelu površinu radiokarpalnog zgloba.

Zaključujemo da našim istraživanjem uz pomoć Rtg snimaka u AP i LL projekciji, gdje ćemo odrediti nagib distalnog dijela radijusa, možemo odrediti nagib distalnog fragmenta i skraćivanje radijusa, možemo predvidjeti nastanak artroze u određenom području i na taj način postaviti indikaciju za operativno liječenje ili za fizioterapiju. Tabele sa vrijednostima pritiska daju uvid o mogućnosti nastanka artroze u pojedinom dijelu radiokarpalnog zgloba, te pomažu pri postavljanju indikacije za operativni korektivni zahvat kod krivo sraslog radijusa.

Također je moguće pomoću BIZ CAD metode izračunati realne kuteve loše sraslog radijusa te napraviti eksperiment s odgovarajućim patološkim kutevima, te točno odrediti koliki i kakvi pritisci će biti u pojedinim dijelovima zglobne površine.

Našim istraživanjem možemo s obzirom na nagib distalnog fragmenta i skraćivanja radijusa kvantificirati promjene u radiokarpalnom zglobo, ali te promjene ne možemo kvantificirati u distalnom radioulnarnom zglobo i to je slabost ovog eksperimenta, ali to je i naš sljedeći zadatak u daljnjim istraživanjima.

ZAKLJUČAK

Naše istraživanje vršili smo s namjerom da utvrdimo opseg biomehaničkih promjena u radiokarpalnom zglobu s obzirom na skraćenje radijusa i nagib distalnog fragmenta radijusa uzrokovan prijelomom i krivim srašćavanjem. Svrha rada bila je preciznije i jasnije definiranje uloge krivo sraslog radijusa pod određenim patoloških volarnim ili dorzalnim nagibom distalnog fragmenta, te njegovim utjecajem u nastanku artroze radiokarpalnog zgloba. Iz rezultata naših istraživanja možemo izvesti ove zaključke:

1. U šupljini radiokarpalnog zgloba i kod fizioloških uvjeta, tj. kod intaktnog radijusa postoji pri opterećenju veliko naprezanje u polju broj 11, tj. u području radijalne i volarne polovice lunatuma.
2. Utvrdili smo da nagib distalnog fragmenta radijusa i skraćenje radijusa dovode do ekstremno visokih naprezanja u radiokarpalnom zglobu koja variraju u broju, intenzitetu i položaju u ovisnosti o nagibu distalnog fragmenta i skraćanju radijusa.
3. Intenzitet naprezanja varira o stanju zglobne hrskavice, tj. starija i oštećena zglobna hrskavica pokazuje veći intenzitet naprezanja, što je logično budući da ne može amortizirati ogromno naprezanje u određenim poljima radiokarpalnog zgloba kojeg, za razliku od nje, amortizira i umanjuje mlada, neoštećena visokoelastična hrskavica, pa iz toga zaključujemo da će opterećenje biti manje kod mlađih osoba koje imaju zdravu visokoelastičnu hrskavicu u odnosu na hrskavice starijih ljudi.
4. Analizirajući dobivene rezultate i koristeći prijašnja saznanja zaključujemo da će se kod krivo

sraslog radijusa sa dorzalnom angulacijom distalnog fragmenta i skraćanjem radijusa mjesta inicijalne artroze vrlo brzo pojaviti u području polja 11, jer je ono izloženo izuzetno visokim naprezanjima kod svih skraćanja i svih dorzalnih nagiba distalnog dijela radijusa.

5. Rezultati volarnog patološkog nagiba distalnog fragmenta u kombinaciji sa skraćanjem radijusa pokazuju da će se tu artroza sporije razvijati, ali će zato zahvaćati cijelu površinu radiokarpalnog zgloba. To je zbog toga jer su naprezanja raspoređena po cijeloj faseti radijusa, a ne samo u određenim poljima.
6. Uz pomoć Rtg snimaka u AP i LL projekciji prelomljenog i krivo sraslog radijusa, možemo predvidjeti nastanak artroze u određenom području radiokarpalnog zgloba i na taj način postaviti indikaciju za konzervativno liječenje, repoziciju, rerepoziciju, opretivno liječenje ili za fizioterapiju.
7. Saznanje da određeni patološki nagib distalnog fragmenta radijusa i njegovo skraćenje dovodi prije ili kasnije do artroze, ovisno o nagibu distalnog fragmenta i skraćanju radijusa, možemo malo bolje objasniti relaciju između anatomske i funkcionalne krajnjeg rezultata. Budući da smo u istraživanju saznali da određeni nagibi distalnog fragmenta i skraćenje radijusa ne izazivaju velike biomehaničke poremećaje u radiokarpalnom zglobu zaključujemo da anatomija, iako narušena ne uvjetuje veliko narušavanje funkcije radiokarpalnog zgloba u nekim nagibima distalnog fragmenta radijusa i njegovog skraćanja.

Literatura

1. Hančević J, Hudec M, Nikolić V. Neka zapažanja o dinamici prijeloma palčane kosti u području tipične zone. Rad JAZU. 1973; 660:146-52
2. Nikolić V, Hančević J, Hudec M, Banović B. Absorption of the impact energy in the palmar soft tissues. Anat Embryol 1975; 148:215-21
3. Cooney WF, Debynd JH, Linscheild RL. Complications of Colles fractures. J Bone Joint Surg 1980; 108:62A:613-19
4. Stewart HD, Innes A, Burke FD. The hand complications of Colles fracture. J Hand Surg 1985; 108:103-6
5. Stewart HD, Innes A, Burke FD. Factors affecting the outcome of Colles fracture: an anatomical and functional study. Injury 1985; 16:289-95
6. Bilić R, Zdravković V. Planning corrective osteotomy of distal end of radius. I improved method. Unfallchirurg 1988; 91:571-74
7. Bilić R, Zdravković V. Planning corrective osteotomy of the distal end of radius. 2. Computer-aided planning and postoperative follow up. Unfallchirurg 1988; 91:357-80
8. Bilić R, Zdravković V, Boljević Z. Osteotomy for deformity of the radius. Computer-assisted three-dimensional modeling. J Bone Joint Surg (Br) 1994. 76-B: 150-4
9. Fernandez DL, Jupiter JB. Fractures of distal radius. Berlin: Springer-Verlag, 1996.
10. Yetkinler DN, Ladd AL, Poser RD, Constanz BR, Carter D. Biomechanical evaluation of fixation of intra-articular fractures of the distal part of the radius in cadavera: Kirschner wires compared with calcium-phosphate bone cement. J Bone Joint Surg (Am) 1999; 81 (3):391-9
11. Kazuki K, Kusunoki M, Shimazu A. Pressure distribution in the radiocarpal joint measured with a densitometer designed for pressure-sensitive film. J Hand Surg (Am) 1991; 16(3):401-8.
12. Fritz T, Klavara R, Krieglstein C, Mattern R, Kallieris D, Friedl W. Perspektive der Kirschnerdraht-Osteosynthese bei der dorsal instabilen, distalen Radiusfraktur (Colles-Typ). Chirurg 1997; 68(11):1137-45.
13. Johnson PG, Szabo RM. Angle measurements of the distal radius: a cadaver study. Skeletal Radiology 1993; 22(4):243-6.
14. Szabo RM. Extra-articular fractures of the distal radius. Orthopedic Clinics of North America 1993; 24(2):229-37
15. Gelberman RH, Szabo RM, Mortensen WW. Carpal tunnel pressures and wrist position in patient with Colles' fracture. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care 1984; 24(8):747-9
16. Bickerstaff DR, Bell MJ. Carpal malalignment in Colles' fractures. J Hand Surg (Br) 1989; 14(2): 155-60
17. Bell MJ. Perilunar dislocation of the carpus and an associated Colles' fracture. Hand 1983; 15(3): 262-6
18. Watson HK, Castle TH Jr. Trapezoidal angulation of the distal radius for unacceptable articular angulation after Colles' fracture. J Hand Surg (Am) 1988; 13(6):837-43.
19. Sprenger FB, Sennwald G, Segmüller G. Der Teleskopeffekt bei der distalen Radiusfraktur. Helvetica Chirurgica Acta 1986; 52(6):855-9