



**T.C.
MƏRMƏRƏ UNİVERSİTETİ
TİBB FAKULTƏSİ
ORTOPEDİYA VE TRAVMATOLOGİYA KAFEDRASI**

Dr. RƏŞAD ZEYNALOV

**BUD SÜMÜYÜ BOYUN SINIQLARINDA KANALLI VİNTİN YİVLİ QİSMİNƏ
AÇILAN DƏLİKLƏRDƏN TƏZYİQ ALTINDA SEMENT VERİLƏRƏK
TUTMA GÜCÜNÜN ARTIRILMASI**

Tıbb elmləri üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş

DİSSERTASIYA

İSTANBUL, 2009

T.C.
MƏRMƏRƏ UNİVERSİTETİ
TİBB FAKULTƏSİ
ORTOPEDİYA VE TRAUMATOLOGİYA KAFEDRASI

Bud sümüyü boyun sınıqlarında kanallı vintin yivli qisminə açılan dəliklərdən təzyiq
altında sement verilərək tutma gücünün artırılması

Dr. RƏŞAD ZEYNALOV

DİSSERTASIYA

Elmi Rəhbər: Prof. Dr. MİTHAT SELİM YALÇIN

İSTANBUL, 2009

ÖN SÖZ:

Ortopediya Uzmanlığı təhsilimə başladığım gündən bəri dərin təcrübələrini mənimlə paylaşan, cərrahi bilik və bacarığımın inkişafına kömək edən, baş asistentlik dönəmində mənə etdikləri etibar səbəbiylə məni qürurlandıran hörmətli müəllimlərim Prof. Dr. Cihangir Tetikə, Prof. Dr. Selim Yalçına, Prof. Dr. Mustafa Karahana, Doç. Dr. Murat Bezere və Yrd. Doç. Dr. Bülent Erola şəxsən təşəkkürlərimi bildirmək istəyirəm.

Bu təhsil ərzində xəstələri müayinə və müalicədə, bu elmi işi və digər elmi araşdırmaları həyata keçirməyimə dəstəkləri üçün elmi rəhbərim və bu işin fikir sahibi müəllimim hörmətli Prof. Dr. Selim Yalçına xüsusi minnətdarlığımı bildirmək istəyirəm.

Həkim yoldaşlarım Uzm. Dr. Ahmet Hamdi Akgülle, Dr. Emre Ketenci, Dr. İsmail Ağır, Dr. Hakan Başar, Dr. Görkem Kıyak, Dr. Barış Çaypınar, Dr. Onur Başçı, Dr. Mutassım Bawaneh, Dr. Mert Topkar və Dr. Tefvik Balıkcıya bütün çətinliklərə baxmayaraq bu təcrübə üçün etdikləri köməklərindən ötrü təşəkkür edirəm. Qüvvət ölçülmələri sırasında Yrd. Doç. Dr. Murat Baydoğan və doktorantura tələbəsi İsmail Topçunun dəstəkləri mənim üçün əhəmiyyətli idi. Statistiki hesablamalar birgə çalışdığım Doç. Dr. Nural Bekiroğlunun səyləri nəticəsində mümkün oldu.

İyul-2009 İstanbul

Rəşad Zeynalov

XÜLASƏ:

Bud sümüyü boyun sınığı yaşlı xəstələrdə ən çox rastlanan sınıq tiplərindən biridir. Bu sınıqlar müasir dövrdə də ortoped travmatoloqlar üçün həm müalicəsi, həm də nəticəsi cəhətdən həll edilməmiş bir problem olaraq qalmaqdadır.

Xəstələrin çoxu yaşlı olduğu üçün osteoparoz səbəbi ilə internal fiksasiyada boşalma baş verir. Sınığın stabilliyi və bitişməsi arasında korrelyasiya müxtəlif məqalələrdə qeyd olunmuşdur. İmplantın miqrasiyasını azaltmaq və ikincili sınıq yer dəyişməsinin qabağını almaq üçün bud sümüyü başına daha yaxşı tutuna bilən müxtəlif dizaynda vintlər düzəldilmiş və müxtəlif materiallarla (PMMA, Kalsium fosfat) gücləndirilmişdir.

Təcrübədə 48 ədəd insan bud sümüyü başının Q-KT vasitəsilə mineral sıxlıqları ölçüldükdən sonra oxşar iki qrupa bölündü. Kontrol qrupu olaraq 7 mm kanallı vintlər və təcrübə qrupu olaraq sement (PMMA) ilə gücləndirilmiş dizayn etdiyimiz 7 mm yivləri üstündə dəlikləri olan kanallı vintlər istifadə edildi. Hər qrup öz içində üç bərabər alt qrupa bölündü. Hər alt qrupda 8 ədəd bud sümüyü başı istifadə edildi. Oxşar mineral sıxlıqdakı bud sümüyü başlarının pull out, maksimum ekstraksiya torqu və cut out nəticələri müqayisə edildi.

Pull out qrupunda Instron cihazıyla 0.5 mm/san aksial pull out qüvvəti tətbiq edilərək tutma gücü (N) ölçüldü. Qüvvə tətbiqi nəticəsində alınan rəqəmlər iki alt qrup arasında əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərdi ($p < 0.011$).

Cut out qrupunda bud sümüyü başı Instron cihazına taxıldıqdan sonra 5 N-la başlaib 2 mm/dəq sürətlə aksial yüklənmə tətbiq edildi. Bu prosedura ən az 5 mm yer dəyişmə olana qədər davam etdirildi. Əldə edilən rəqəmlər iki alt qrup arasında əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərdi ($p < 0.05$).

Maksimum ekstraksiya torq qrupunda Torqmetr cihazı ilə 4°/san tərs istiqamətdə torq (Nm) tətbiq edildi. Ekstraksiya vaxtı ən yüksək torq qüvvəti müəyyən edildi və əldə edilən rəqəmlər iki alt qrup arasında əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərdi ($p < 0.0001$).

Dizayn etdiyimiz vintin PMMA ilə gücləndirilməsi nəticəsində əldə edilən nəticələr bu metodun klinikada tətbiq edilə bilməsi üçün zəmin yaratdı.

ABSTRACT:

Femoral neck fractures are one of the most common fracture types in elderly patients. These fractures have always presented great challenges to orthopaedic surgeons and remain in many ways as the unsolved fracture as far as treatment and results are concerned.

Failure of the internal fixation may develop, because most of the patients are aged and osteoporotic. The correlation between fracture stability and union has been shown in many studies. Dedicated screws were designed or augmented with different materials (PMMA, Calcium phosphate) to increase the holding power at the femoral head for better fixation.

In our study 48 human femoral heads divided into two groups after measuring bone mineral densities by Q-CT. In the control group 7 mm cannulated screws and in the study group 7 mm cannulated screws with holes between the threads augmented by cement (PMMA) were used. Each group was divided into three subgroups and in each subgroup eight femoral heads were used. Pull out, maximum extraction torque and cut out strength values were compared after mating these subgroups by similar bone mineral densities.

In the pull out group maximum holding strength (N) was measured after applying 0.5 mm/sec. axial pull out force by Instron testing. The difference between the measured values of two subgroups after force application was significant ($p < 0.011$).

In the cut out group load applied using 5 N followed by 2 mm/min. axial loading force after fixing the femoral heads to the Instron testing. The procedure was continued until at least 5 mm displacement occurred. The difference between two subgroups was found significant ($p < 0.05$).

In the maximum extraction torque group 4°/sec. torque force (Nm) was applied in reverse direction by torquemeter. During the extraction highest torque was determined and difference between the measured values of two subgroups was found very significant ($p < 0.0001$).

The designed screw augmented by PMMA has found to be worth in this experimental study to be further studied in the clinical application of the femoral neck fractures.

AÇAR SÖZLƏR: Bud sümüyü boyun sınığı, internal fiksasiya, kanallı vint, auqmentasiya, osteoparoz.

MÜNDƏRİCAT

	<u>Səhifə</u>
ÖN SÖZ.....	3
XÜLASƏ.....	4
ABSTRACT.....	6
AÇAR SÖZLƏR.....	8
MÜNDƏRİCAT.....	9
QISALTMALAR.....	11
1. GİRİŞ ve MƏQSƏD.....	12
2. ÜMUMİ MƏLUMAT.....	14
2.1. Tarixi.....	14
2.2. Bud-Çanaq Oynağının Anatomiyası və Bud Sümüyü Başının Vaskulyarizasiyası.....	18
2.3. Bud Sümüyü Boyun Sınıqları.....	21
2.3.1. Etiologiya və Epidemiologiya	22
2.3.2. Kliniki və Radioloji Əlamətləri	23
2.3.3. Klassifikasiya.....	25
2.3.4. Müalicə.....	28
2.3.4.1. Konservativ Müalicə.....	28
2.3.4.2. Cərrahi Müalicə.....	28
2.3.4.2.1. Açıq və ya Qapalı Reduksiya və İnternal Fiksasiya.....	28
2.3.4.2.2. Bud-Çanaq Oynağının Artroplastikası.....	32
3. MATERIAL və METODLAR.....	35
3.1. Bud Sümüyü Başı Modeli.....	35
3.2. Təcrübədə istifadə edilən vintlər.....	36
3.3. Bud Sümüyü Başlarının Təcrübə Üçün Hazırlanması.....	39
3.4. Biomexaniki Hesablamalar.....	42

3.5. Statistiki Hesablamalar	48
4. NƏTİCƏLƏR.....	49
5. MÜZAKİRƏ.....	56
6. YEKUN.....	65
7. ƏDƏBİYYATLAR.....	66
8. ƏLAVƏLƏR.....	72

QISALTMALAR

AO/ASIF:	Albeitgemeinschaft fur osteosynthenfragen/Assocition for the study of internal fixation
AP:	Anteroposterior(ön-arxa)
LAT:	Lateral
KT:	Kompüter tomoqrafiya
SMS:	Sümük mineral sıxlığı
MRT:	Maqnetik rezonans tomoqrafiya
PMMA:	Polimetil metakrilat
Q-KT:	Quantitative(keyfiyyət) kompüter tomoqrafiya

1. GİRİŞ və MƏQSƏD

Yer kürəsində insanların ömrü uzandıqca bud sümüyü boynu sınıqları da artmaqdadır. Bu sınıqlar bəşəriyyətin hal hazırda ən ciddi sosio-iqtisadi problemlərindən birini təşkil edir. Əhalisi təqribən üç yüz milyon olan ABŞ-da hər il 280000 bud sümüyü boynu sınığı qeyd edilir və müalicəyə alınır. 2050-ci ildə bu miqdarın 2 qat artacağı düşünülür.(45). Bu xəstələrin xəstəxanada yatış günləri onkoloji xəstələrinkindən də çoxdur.(24).

Bud sümüyü boynu sınıqları müalicə nöqtəyi nəzərən ortoped-travmatoloqlar arasında həmişə mübahisə mövzusu olmuşdur və indi də bu patologiyanın müalicəsində kifayət qədər müvəffəqiyyət əldə olunmamışdır. İnkişaf etmiş ölkələrdə yaşlı əhali getdikcə artmaqda və osteoparozun qabağının alınması üçün istifadə olunan dərmanlar da bu sınıqların miqdarını azaltmamaqdadır. Bunun nəticəsidir ki, bu xəstələtin osteoparozlu sümüklərindəki sınıqların müalicəsində internal fiksasiya metodu ilə müalicə getdikcə azalmaqda və artroplastika əməliyyatları isə artmaqdadır. Artroplastika əməliyyatları isə müalicə məsrəflərini artırmaqdadır.(1,9,14,24,43,49). Bud sümüyü boyun sınıqlarında artroplastika əməliyyatlarının üstün cəhətləri olduğu kimi çatışmayan cəhətləri də var.(7).

Bud sümüyü boyun sınıqları əksəriyyət ölkələrdə 65 yaşın üstündəki xəstələrdə artroplastika metodu ilə müalicə edilir. Bu metodla bud sümüyü başı çıxarılır və nəticədə insan orqanizminə aid hissə metal bir protezlə dəyişdirilir. Bu metodda internal fiksasiyaya nəzərən daha çox ağırlaşma görülür. Eyni zamanda kanallı vintlərlə müqayisə edildikdə artroplastika təqribən on qat bahalı methoddur. Meta-analiz təcrübələrdə artroplastika təkrar əməliyyatları azaltmasına baxmayaraq, infeksiya, əməliyyat zamanı qan itirilməsi, əməliyyat vaxtını və ölüm nisbətini artırır.(7). Əvvəllər istifadə olunan kanallı vintlərlə kifayət qədər fiksasiya əldə edilmədiyini üçün bu yaş qrup xəstələrin müalicəsində artıq istifadə edilmir.

Digər tərəfdən bud sümüyü boyun sınıqlarının internal fiksasiya ilə təsbit metodlarının inkişafında təcrübələr davam etdirilmiş, ancaq Richards kompressiya mili və kanallı vintlər xaricində əsaslı addım atıla bilinməmişdir.(8,11,23,31).

Xəstələrin 10-15%-ində cərrahdan asılı olmayan ağırlaşmalar baş verir. Təcili əməliyyat, anatomik reduksiya, sınıq xəttində kompressiya, sərt internal fiksasiya cərrahdan, materialdan və sınıq tipindən asılı olan faktorlardır. Bud sümüyü başının vaskulyarizasiyasındakı damarların zərər görməsi cərrahdan asılı deyil, amma uyğun olmayan reduksiya və implant çatışmazlığı bunu daha da artırır.(45). Meta-analiz təcrübələrdə bud sümüyü başının avaskulyar nekrozu 11-19 % və psevtoartrozu isə 23-37 %-dir.(31).

Bud sümüyü boynu sınıqlarında internal fiksasiyanın mexanik stabilliyini artırmaq üçün vintlər üç nöqtə prinsipi ilə qoyulmalıdır(lateral korteks, bud sümüyü kalkarı və subxondral sümük).(24). Xəstələrin çoxu yaşlı olduğu üçün osteoparoz nəticəsində internal fiksasiyanın çatışmamazlığı əmələ gəlir. Sınığın stabilliyi və bitişməsi arasında korrelyasiya təcrübələrlə sübut edilmişdir.(43). İmplantın miqrasiyasını azaltmaq və ikincili sınıq yerdəyişməsinin qarşısını almaq üçün bud sümüyü başına daha möhkəm tutuna bilən müxtəlif dizaynlı vintlər icad edilmiş və ya müxtəlif materiallarla (PMMA, Kalsiyum fosfat) vintin tutma gücü artırılmışdır.(14,35,36,38,49).

Bizim dizayn etdiyimiz kanallı vintin bud sümüyü başını tutan yivli qismi üzərində dəliklər var. Vintin kanal qismi içindən bud sümüyü başına maye PMMA təzyiq altında inyeksiya edilərək sınığın daha yaxşı fiksə ediləcəyini düşündük. Bu gücləndirmə ilə implant miqrasiyasının və ikincili sınıq yerdəyişməsinin qabağının alınması məqsədi güddük. Eyni zamanda sərt fiksasiya ilə xəstələrin daha əvvəl mobilizasiya ediləcəyinə inanırdıq.

Proyektimiz bu mövzuda keçmiş təcrübələrə və müasir texnologiyaya əsaslanır və elmi ədəbiyyata uyğun olduğu üçün asan qəbul edilən və geniş istifadə ediləcək yeni metod inkişaf etdirmə məqsədi daşıyır.

2. ÜMUMİ MƏLUMAT

2.1. Tarixi

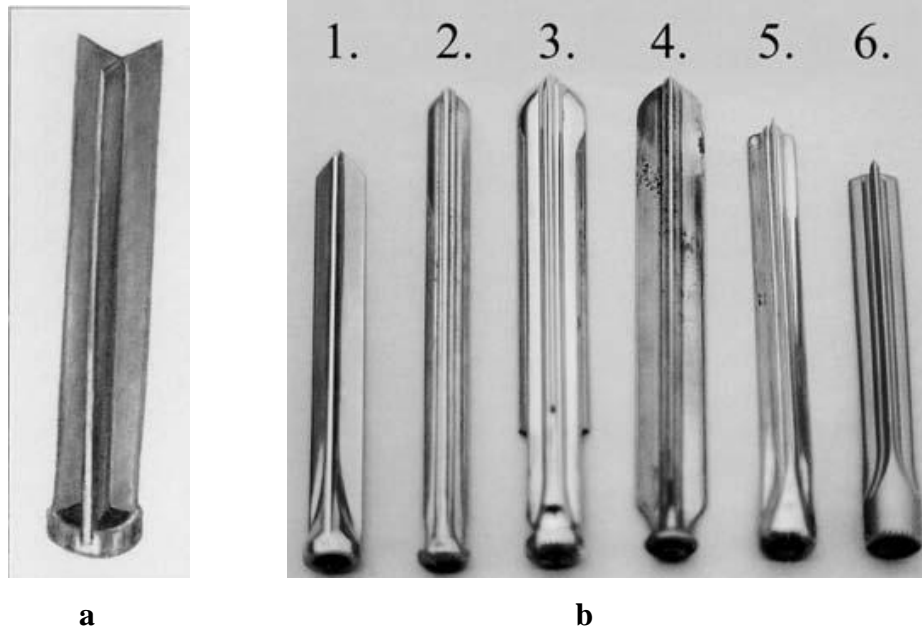
Proksimal bud sümüyü sınıqları haqqında ilk məlumat 16. əsrdə Amroise Pare tərəfindən verilmişdir. O vaxta qədər bu sınıqlar çıxıq sayılırdı.(24).

Cooper (1882) ekstrakapsulyar və intrakapsulyar sınıqları müqayisə edərək birincinin nəticələrinin daha qənaətbəxş olduğunu və ikincinin bitişmədiyini qeyd etmişdir. Eyni əsrdə bu mühakimə əsas götürülmüş və 1858-ci ildə von Langenbeck, daha sonra Senn (1889), ardından Nicolaysen (1897) və Delbet (1919) bu sınıqları millərlə, vintlərlə, incik sümüyündən kortikal sümük greftləri ilə açıq reduksiya və internal fiksasiya metodu ilə müalicə etməyə çalışmışdır. Senn heyvanlarda təcrübələr apararaq intrakapsulyar bud sümüyü boynu sınıqlarının uyğun reduksiya və stabilizasiya ilə sağala biləcəyi fikrini müdafiə edən bir neçə cərrahdan bir idi. Aseptik şəraitin, implantların toxuma uyğunluğunun olmaması və ya zəif olması və mexaniki stabilliyin ürək açan olmaması əməliyyat nəticələrinə pis təsir edirdi. Buna görə hətta Kocher (1896) bud sümüyü başının rezeksiyasını təklif etmişdir.(10,24,30,47).

Sınığın bitişməsi ilk dəfə Whitman (1925) tərəfindən sınıq reduksiya edildikdən sonra gipsə alınaraq bir neçə xəstədə əldə edilmişdir. Təqribən altı aylıq bu müalicə metoduyla xəstələrin çoxunda ağırlaşma qeyd olunurdu. 1936-cı ildə Hohenhaq bu vəziyyəti belə şərh etmişdir: Bud sümüyü boynu sınığı yaşlıların xəstəliyidir və çox vaxtı sonun başlanğıcıdır. Xəstələrin əksəriyyətinin ölümünə pnevmaniya, sidik-ifrazat sisteminə bağlı sepsis və ya yataq yaraları səbəb olur. Bu acı sonun qarşısını almaq üçün həkimlər xəstələri ayağa qaldırmaq üçün əlindən gələni etməlidir.(24,54).

İlk dəfə Axhausen Cooperin dediklərinə qarşı çıxmışdır. O autopsiya vaxtı tamamilə osteonekrozlu başı olan sınığın bitişdiyini göstərmişdir. Daha sonra sınığın bitişmə müddətini azaltmaq üçün yeni təcrübələr aparılmışdır. 1925-ci ildə ilk dəfə Smith-Petersen bu yöndə öz üç yaxalı mili ilə ilk böyük addımı atmışdır (Şəkil 1, a). Mil artrotomiya edildikdən sonra taxılırdı. Daha sonralar Johansson (1932)

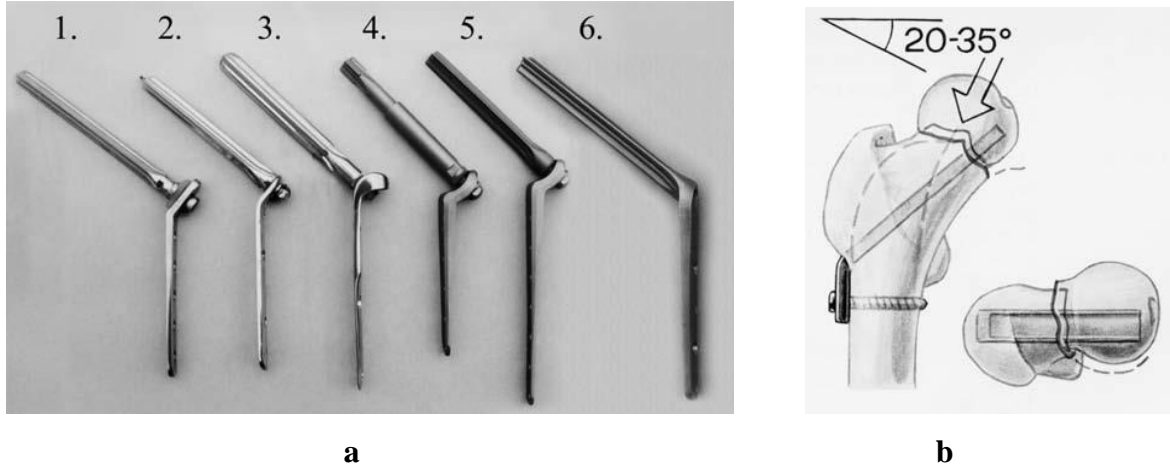
mərkəzindən kanal keçən mil istifadə edərək lazımsız artrotomiyanın qabağını almışdır (Şəkil 1,b). O mərkəzindən kanal keçən mil və rəhbər istifadə edərək lazımsız artrotomiyanın qabağını aldı. Eyni vaxtda Jerusalem də oxşar mil dizayn etmişdir. Rəhbər telin keçəcəyi dəlik iki yaxa arasındakı gövdədə yerləşirdi. Felsenreich (1938) və Böhler (1996) yaxaları genişlədərək fiksasiyanın stabilliyini artırdılar və milin boyun qisminə sivri çıxıntı(spike) dizayn edərək geri çıxma riskini azaldılar (Şəkil 1,b). (15,24,26,48).



Şəkil 1. Üç yaxalı millər; a. Smith-Petersena aid məqalədən alınmış ilk yaxalı mil (1931). Mil və baş ayrı emal edilmişdir və sonra birləşdirilmişdir; **b.** Digər millər tək parça halında istehsal edilmişdir: (1) Smith-Petersen milinə oxşar kanalsız tel; (2) Johansson tərəfindən 1932-ci ildə dizayn edilən kiçik kanallı mil; (3) L.Böhlerə aid milin çıxmasının qarşısını alan geniş yaxalıqlı, sivri çıxıntılı(spike) teli; (4) Geniş yaxalıqlı Felsenreich mili; (5) Aesculap® SP ucunda iç yivləri olan mil; (6) Vitalliumdan hazırlanmış Thornton mili

1940-cı ildə Bauer internal fiksasiyanın stabilliyini artırmaq üçün ikinci mil əlavə etdi. Erkən və gec ağırlaşma nisbətinin yüksək olması səbəbi ilə implant dizaynı və cərrahi metodun inkişaf etdirilməyi lazım idi. Pauwelsin (1935) məşhur kitabı sınıq biomexanikasını incələyən ilk ədəbiyyat oldu. Freud (1930), Trueta və Harrison (1953), Judet və əməkdaşları (1955), Sevitt (1964), Catto (1965), Böhler (1996) sınıqların

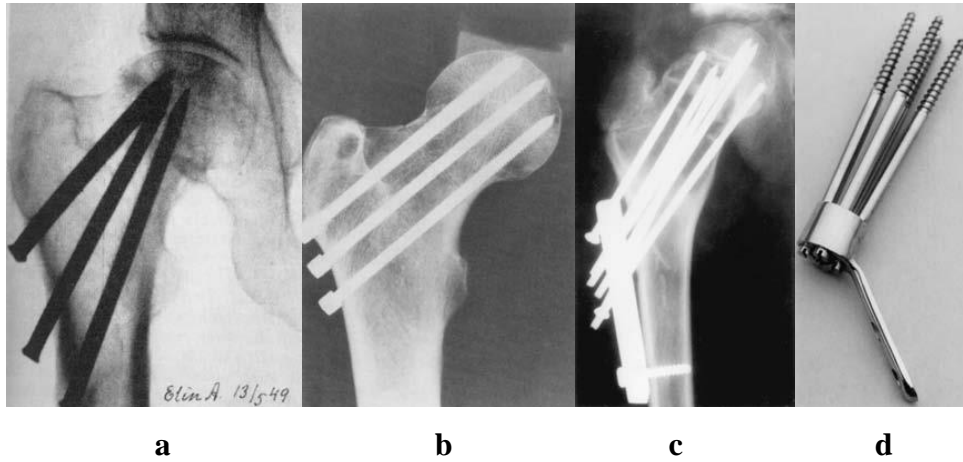
patologiyasını, bud sümüyü başının qan dövranını, diaqnoz qoyma metodlarını araşdırıb dərc etdirdikləri məqalələrdə göstərmişlər. Brittain (1942), Maatz (1950) və Küntcher (1953) milin şaquli yerləşdirilməyini məsləhət görmüşlər.(6,24,40).



Şəkil 2. Müxtəlif lövhəli mil sistemləri; a. Kombinə olunmuş lövhəli mil sistemləri: (1) 1960-cı il Macarıstan istehsalı Szilágyi mili; (2) Aesculap® lövhəli mil; (3) Köhnə Alman Demokratik Respublikasında istehsal olunmuş mil; (4) Impaksiyanı təmin edən Vitalliumdan istehsal edilmiş Pugh teleskopik mili; (5) Titanium və ya Vitalliumdan istehsal olunan yan lövhəli McLaughin mili; (6) Jewettin lövhəli mili; **b.** AO'un 130° pazvari lövhəsi (Müller et al. 1977)

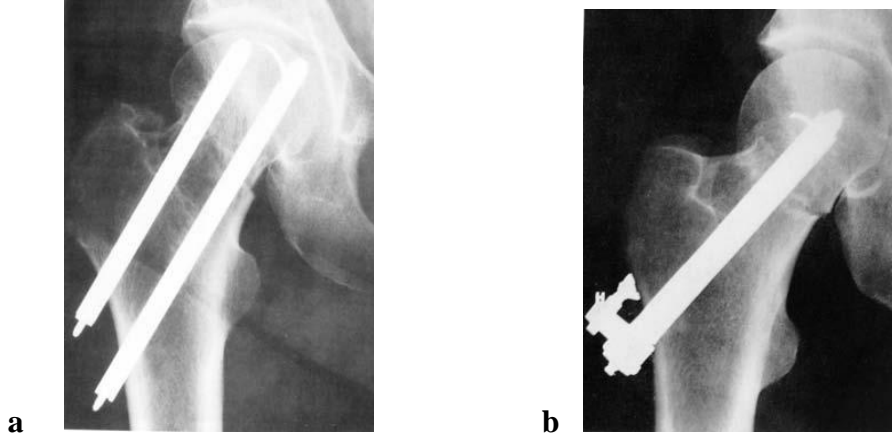
Daha sonralar Thornton milin kaudal qisminə lövhə əlavə etmişdir. Eyni prinsipi istifadə edərək McLaughin (1947), Massie (1958) və Böhler (1996) milə bağlı yan lövhələr dizayn etdilər(Şəkil 2,a). Jewett (1941) milli lövhəni və AO\ASIF qrupu araştırmacıları isə öz bucaqlı lövhələrini icad etdilər(Şəkil 2a,b). Bütün bu dizaynlar implantın stabilliyini xeyli artırdı. Daha sonra yeni modifikasiyalar edildi və bunlar burma sınıqlarının müalicəsində istifadə edildi. Ancaq bu implantların bud sümüyü boynu sınıqlarının müalicəsində faydalı olduğu sübut edilə bilmədi. Sınıq sahəsindəki impaksiya\rezorbsiya nəticəsində və bununla da bud sümüyü boynundakı qısalma tez-tez xüsusilə də yaşlı xəstələrdə milin bud sümüyü başını dəlməsinə səbəb olurdu. Gənc xəstələrdə isə mil üzərində sərt subkondral sümük səbəbi ilə distraksiya görülürdü. Bu daha sonra sınığın bitişməməsinə və milin yorğunluq sınığına gətirib çıxarırdı.(24,25,33,37).

Bu problemi aradan qaldırmaq üçün Pugh (1955) sınığın impaksiya\rezorbsiyasını kompensasiya etmək üçün sabit bucaqlı yan lövhəsi olan teleskopik mili dizayn etmişdir. Rigid milləmə yerinə vint ilə fiksasiyanı ilk dəfə Putti (1942) irəli sürmüşdür. 1951-ci ildə Pohl da sınığın impaksiyasını kompensasiya edən teleskopik vinti (Laschenschraube) icad etdi. Dinamik qalça vintini isə ABŞ-larında (Schumpelick və Jantzen, 1955) icad etmişdir. Bu vint bud sümüyü boynu sınıqlarında kompressiya imkanı yaratmışdır. AO isə vintin kaudal ucunu yastılaşdırmış və bud sümüyü başının rotasiyasının qabağını almışdır. Bu yeni dizayna Dinamik qalça vinti (Dynamic Hip Screw) adı verilmişdir.(24,41,42,46).



Şəkil 3.Çoxlu implant istifadəsinə nümunələr; a. Nyström milləri; **b.** Knowles milləri; **c.** Ucunda yivləri olan 3 mm-lik tellər və güclü sabit bucaqlı lövhə istifadə edilən Deyerle metodu; **d.** Forgon metodu ilə dördlü boyun vinti ve geri çıxmanın qabağını alan sabit bucaqlı lateral batress lövhəsi ilə internal fiksasiya

Tək vintli implantın çatışmayan cəhəti rotasional yerdəyişməyə qarşı yetərsiz qalması idi. Buna görə də bir çox cərrah tərəfindən iki, üç və daha çox vint və ya milin (Knowles, 1936; Nyström, 1959) kombinasiyada istifadə edilməsi məsləhət görülmüşdür(Şəkil 3a,b). Forgon (1975) dörd vintli və bucaqlı yan lövhəsi ilə dinamik internal fiksasiya əldə etdi(Şəkil 3,d). O, bu implantla sınıq impaksiyasının və lateral fiksasiyanın əhəmiyyətli olduğunu göstərdi. Deyerle (1980) isə qalın lövhədən keçən çoxlu vintləri təklif etmişdi (Şəkil 3,c). (12,16,24,29,39).



Şəkil 4. Bud sümüyü başına tutunmayı gücləndirmək üçün müxtəlif dizaynli implantlar;
a. Hanssonun cüt qarmaqlı mili; **b.** Rydellin yaylı dörd yaxalılıq mili

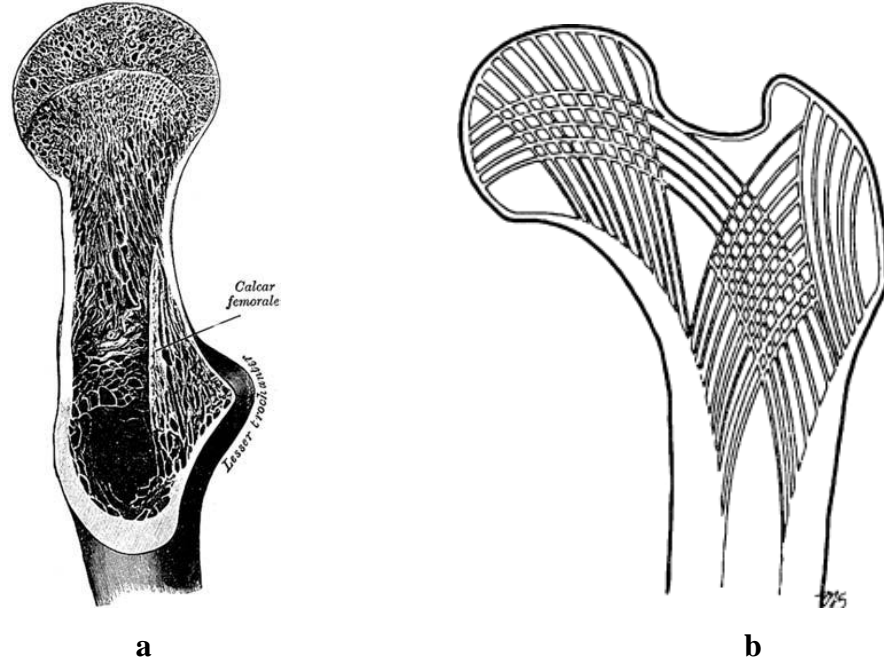
Digər cərrahlar isə implantın bud sümüyü başına tutunmasını artırmaq üçün yeni dizaynlar etmişlər. Rydell (1964) dörd yaxalılıq milinə yay əlavə etmişdir. Hansson (1982) isə ucunda qarmağı olan millər istifadə etmişdir (Şəkil 4a,b). (21,24,44).

2.2. Bud-Çanaq Oynağının Anatomiyası və Bud Sümüyü Başının Vaskulyarizasiyası

Bud-Çanaq oynaqı kürə şəklində diartroidal oynaqdır. Bud-Çanaq oynaqının stabilliyi eyni zamanda geniş hərəkət açılığına şərait yaradan sümük strukturundan asılıdır. Asetabulum fibroz qıvrıqdan əmələ gələn labrumla daha da dərinləşir. Oynaq kapsulu öndən bud sümüyü boynunu aşaraq burma qabarına qədər uzanır, arxada isə bud sümüyü boynunu qismən örtür. Oynağı örtən fibroz kapsula zona orbicularis adı verilən daha çox arxada görülən sirkulyar liflər daxildir. Kapsula üç əsas bağdan əmələ gəlmişdir. İliofemoral bağ insan bədənində ən güclü bağdır. Digər bağlar işiofemoral və pubofemoral bağlardır. Bunlar daha zəif bağlardır, amma əlavə stabillik əmələ gətirirlər. Bud sümüyü boynuna bağlanan sinoviumun kambium qatı yoxdur. Buna görə də bud sümüyü boynu sınıqlarından sonra periostal kallus əmələ gəlmir və sağalma ancaq endosteal bitişmədən asılıdır.

Bud sümüyü başının üçdə ikisini hiyalin qıvrıq örtür. Medial və az anteriordakı bölgəsində qıvrıqla örtülməyən fovea capitis yerləşir. Bura asetabulum çuxurundan

başlayan bud sümüyü başı bağının yapışma nöqtəsidir. Bud sümüyü cisminin güclü medial korteksi boynun iç tərəfində "Adam's arch" adını alaraq davam edir. Bud sümüyü kalkarı kiçik burma altında bud sümüyü cisminin posteromedial qismindən başlayan, bayıra böyük burmaya doğru davam edən, qalın şaqüli yerləşən sümük təbəqəsidir və bud sümüyü boynunu posteroinferiordan gücləndirir(Şəkil 5,a). Bud sümüyü kalkarı iç tərəfdə daha qalındır və bayıra getdikcə incəlir.

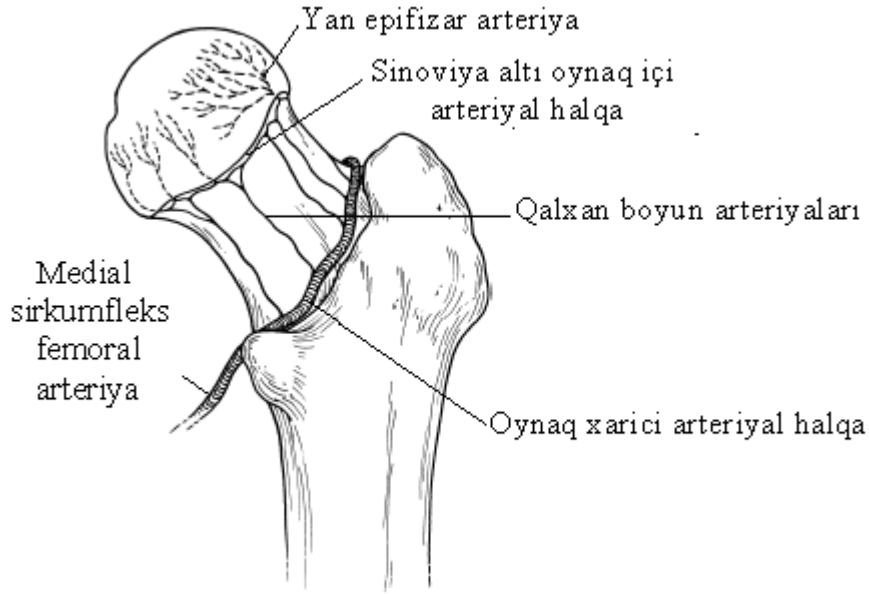


Şəkil 5. a. Koronal kəsikdə bud sümüyü kalkarı; **b.** Bud proksimalının trabekulyar sistemi

Bud sümüyü başının iç trabekulyar sistemi Ward tərəfindən qeyd olunub(Şəkil 5,b). Trabekulyar sistemin oriyentasiyası stress xətləri boyu yerləşir və qalın xətlər kalkardan başlayaraq superiora, bud sümüyü başının yük daşıyan qübbəsinə doğru uzanır. Bu yöndəkilər daha çox kompressiv qüvvətlərdir. Kiçik trabekulyar sistem çuxurun aşağı qismindən və bud sümüyü boynunun yuxarisından başlayaraq burmaya və bayır korteksə uzanır. Singh et al. rentgenoloji olaraq görünən trabekulyar sistemi osteoparozun diaqnozu və dərəcələndirməsində istifadə etmişdir. Yaş artdıqca və osteoparoz irəlilədikcə bud sümüyü boynunun ortasında trabekulların arasında Ward üçbucağı görünür.

Bud sümüyünün proksimal hissəsinin vaskulyarizasiyası geniş surərdə araşdırılıb. Crock bud sümüyü proksimal qisminin arteriyalarını üç qrupda incələyib: (a) bud

sümüyü boynu əsasında yerləşən oynaq xarici arteriyal halqa; (b) kapsula xarici arteriyal halqanın bud sümüyü boynu səthindəki qalxan şaxələri; (c) ligamentum teres arteriyaları.



Şəkil 6. Bud sümüyü başının qanlanması

Oynaq xarici arterial halqa arxada medial sirkumfleks femoral arteriya və öndə lateral sirkumfleks femoral arteriyaların birləşməsindən əmələ gəlir (Şəkil 6). Qalxan boyun arteriyaları oynaq xarici arterial halqadan çıxır. Bu arteriyalar öndə kapsulanı dəlirlər, arxada isə kapsulanın orbikulyar lifləri altından keçirlər. Qalxan arteriyalar sümüyün yaxınlığından keçdiyi üçün bud sümüyü sınıqlarında asanlıqla zədələnmə bilər.

Qalxan arteriyalar bud sümüyü boynu səthindən keçərkən metafizə çoxlu şaxələr verir. Metafizə bundan başqa yuxarı qidalandırıcı arteriya sistemə aid intramedulyar anastomozlar gedir. Qalxan boyun arteriyaları dörd qrupa bölünür: ön, iç, arxa və bayır. Bu dörd qrup içində xüsusilə bayır şaxələr bud sümüyü başının qidalanmasında əsas rol oynayır. Qalxan boyun arteriyaları başın sərhədində oynaq qığırdağının başladığı nöqtədə sinoviya altı oynaq içi arterial halqanı əmələ gətirir. Sinoviya altı oynaq içi arteriyal halqadan bud sümüyü başına girən epifizar arteriyalar başlayır. Təcrübələrdə

bayır epifizar arteriyaların yaralandığı bud sümüyü boynu sınıqlarının hamısında bud sümüyü başı aseptik nekrozu göstərilmişdir.

Ligamentum teres arteriyası obturator və ya medial femoral sirkumfleks arteriyalarından çıxır. Bu arteriyanın bud sümüyü başı qanlanmasında rolu olduğu göstərilmişdir, amma digər arteriyalar zədələndiyində bu arteriya tək başına vaskulyarizasiyaya kifayət etmir.(9,24,27,45).

2.3. Bud Sümüyü Boyun Sınıqları

Bud sümüyü boyun sınıqları daha çox yaşlı xəstələrdə görülür və səhiyyə sektorunda külli miqdarda vəsait xərclənməsinə səbəb olan bir patologiyadır. İmplant dizaynlarında, cərrahi metodlarda və xəstə nəzarətində olan bütün inkişafı baxmayaraq səhiyyəyə ayrılan budcənin əhəmiyyətli ölçüdə hissəsi bud sümüyü boynu patologiyasına sərf edilir. Yüksək enerjili travmaların artması gənc nəsildə də bu patologiyanın çoxalmasına səbəb olmuşdur.(9).

2.3.1. Etiologiya və Epidemiologiya

Normal sümüyə malik gənclərdə və osteoparoz az rast gəlinən qara dərilili amerikalı və cənubi afrikalı Bantularda bud sümüyü boyun sınıqları az görülür. ABŞ-da bud sümüyü boyun sınıqları ən çox ağ dərilili qadınlarda, sonra ağ dərilili kişilərdə, ardından qara dərilili qadınlarda və ən az da qara dərilili kişilərdə olur. Elffors et al. bud sümüyü boyun sınıqlarının kişi və qadınlarda yaş artdıqca həndəsi silsilə ilə artdığını bildirmişdir.(9,13).

Aitkin 1984-c ildə çap etdirdiyi məqalədə bud sümüyü boyun sınığı keçirmiş xəstələrin 84%-də orta və ya yüksək dərəcədə osteoparoz olduğunu göstərmişdir.(1). Sümük sıxlığının ölçülməsi sınıq riski daşıyan xəstələri müəyyən etmək üçün həmişə etibarlı bir metod olmasa da, sınığı olan xəstələrin yaş və cinsiyyəti oxşar olan kontrol qruplarına görə daha sıx osteoparozlu olduğu müəyyən edilmişdir. Sümüyün mineral tərkibi 65 yaşın üstündə olan xəstələrin 50%-ində, 85 yaş üstündəkilərin isə 100%-ində

sınıq riski altındadır. Bud sümüyü boynu sınıqlarının görülmə sıxlığına osteoparozla birgə başqa faktorların da təsir etdiyi düşünülür.(9).

Osteoparoz bud sümüyü boyun sınıqlarının nəinki etiologiyasında, eyni zamanda müalicəsində də böyük rol oynayır. Osteoparozlu sümük bud sümüyü boynunun arxa korteksinin parçalı sınığına yol açmağa bilər və eyni zamanda sümük keyfiyyətinin aşağı olması səbəbi ilə internal fiksasiya implantlarının kifayət qədər tutunmasının qarşısını alır. Arnold et al. internal fiksasiyada müvəffəqiyyətsizliyi və sınığın bitişməməsini osteoparozla əlaqələndirmişdir.(66). Swiontkowski et al. bud sümüyü boyun sınıqlarının internal fiksasiyasının stabilliyində əsas faktor olaraq sümüyün keyfiyyətini göstərmişdir.(51).

Bud sümüyü boyun sınığı keçirmiş xəstələrin çoxu kiçik travma keçirir. Kocher bud sümüyü boyun sınıqlarında iki əsas mexanizmanı göstərmişdir. Birinci növ mexanizmada bud sümüyü boyun sınığı xəstələrin böyük burma üstünə yıxılması nəticəsində baş verir. İkinci mexanizmada isə sınığa aşağı ətrafın bayır rotasiyası səbəb olur. Bu mexanizmada boyun arxaya dönərkən bud sümüyü başı anterior kapsulaya möhkəmcə dayanır və posterior korteks asetabulumuna sıxışdığı üçün bud sümüyü boynu sınıq.(30). Daha sonra üçüncü mexanizma irəli sürülmüşdür. Bu mexanizmada mikro və makro sınıq əmələ gətirən siklik yüklənmə rol oynayır. Fizioloji səviyyədə olan qüvvələrin osteoparozlu sümükdə sınıq əmələ gətirdiyi göstərilib. Bu tip stres sınıqlarından sonra kiçik torsional travma tam sınığa dönüşə bilər.(9).

Bud sümüyü boyun sınığı gənc xəstələrdə çox vaxtı bud sümüyü cismi boyu rotasional komponentin olub olmamasından asılı olmayaraq gələn birbaşa qüvvət nəticəsində baş verir. Travmanın böyük olması daha çox yumşaq toxuma hasarına və parçalı sınığa səbəb olur. Bu da müalicədə müvəffəqiyyət əldə etmə insidansını azaldır.(4,9).

2.3.2. Kliniki və Radioloji Əlamətləri

Yerini dəyişmiş bud sümüyü boyun sınıqlarının müəyyən edilməsi çətin deyildir. Xəstə qalça nahiyəsindəki ağrı səbəbi ilə hərəkət edə bilmir, eyni tərəf aşağı ətraf bayır

rotasiyada, abduksiyada və qarşı tərəfə görə qısa olur. Valqus impaksiyada olan sınıqlarda isə aşağı ətraf azacıq uzun görünə bilər. Stres və ya impaksiyalı bud sümüyü boyun sınıqlarında xəstə qasıq nahiyəsində və dizin iç tərəfinə yayılan ağrıdan şikayət edir. Fiziki müayinədə bud-çanaq oynağı hərəkəti tam olur. Sınıq vaxtında müəyyən edilməzsə və xəstə eyni tərəf üstünə yüklənməyə davam edərsə sınıq yerini dəyişdirib tam sınığa çevrilə bilər. Kliniki müayinədə burma və bud sümüyü boyun sınıqları həmişə ayırd edilməyə bilər. Burma sınıqlarında daha çox ağrı olur. Yerli ödem hər ikisində görülür, amma burma sınıqlarında qalça ətrafında (oynaq xarici sınıq) əmələ gələn hematoma nəticəsində ekximozlar olur. Palpasiya ilə ağrı bud sümüyü boynu sınıqlarında qasıqda, burma sınıqlarında isə burma üstü nahiyədə olur.(9,24,45).

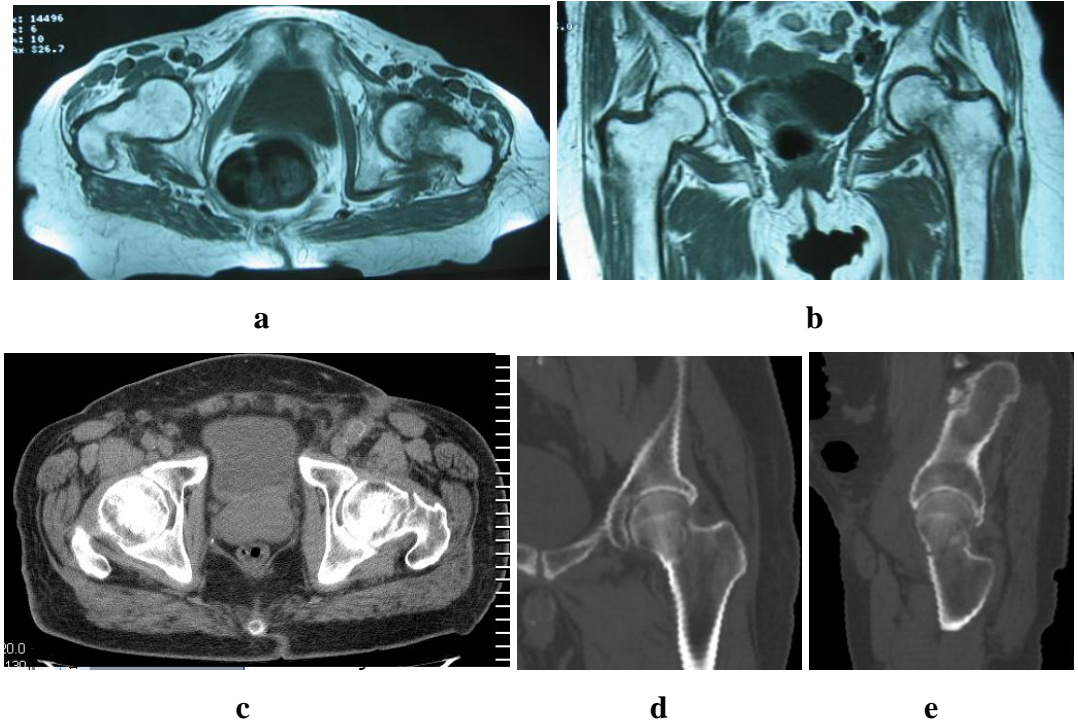


Şəkil 7. Yerini dəyişmiş bud sümüyü boynu sınığı: AP rentgen

Oxşar şikayətləri olan xəstələrə mütləq rentgenoqrafiya çəkilməlidir. Bud-çanaq oynağının ön-arxa və yan rentgenoqrafiyaları çox vaxt kifayət edir. Ön-arxa rentgenoqrafiya xəstə üzünü yuxarı uzanmış vəziyyətdə, aşağı ətraf orta xəttə yaxın və 10° - 20° iç rotasiyada ikən çəkilməlidir(Şəkil 7). Çəkmə məsafəsi 1 m olmalıdır. Yan rentgenoqrafiyada aşağı ətraf eyni vəziyyətdə və az abduksiyada saxlanır. Rentgen kaseti qalça darağı səviyyəsində yanda bud sümüyü boynunun boylama oxuna paralel

yerləşdirilir. Rentgen borusu üfüqi vəziyyətdə buda 40°-də yönləndirilir. Digər yan rentgenoqrafiya metodu xəstə yan dekubit vəziyyətdə ikən çəkilir, amma bu çox ağrılıdır. Yerini dəyişməmiş sınıqlarda bud-çanaq oynağının iç və bayır rotasiyada və eyni zamanda qarşı tərəfin iki yönlü rentgenoqrafiyaları çəkilməlidir.(24).

Bəzən bud sümüyü boyun sınıqlarının diaqnozunun qoyulmasında KT, MRT və ya sümük sintiqrafiyası kimi köməkçi radioloji metodlar istifadə edilir. Rentgenoqrafiyası normal görünən yerini dəyişməmiş və ya impaksiyalı bud sümüyü boynu sınıqları 48 saat ərzində çəkilən sümük sintiqrafiyası ilə müəyyən edilə bilər. 24 saat ərzində çəkilən bud-çanaq oynağı MRT-sı(Şəkil 8. a və b) sümük sintiqrafiyasına görə daha həssasdır. MRT eyni zamanda patoloji sınıq keçirmiş xəstələrin müəyyən edilməsinə kömək edir. KT-nin yerini dəyişməmiş və birlikdə olan asetabulum sınıqlarında diaqnostik əhəmiyyəti yüksəkdir.(9,45).



Şəkil 8. Yerini dəyişməmiş bud sümüyü boyun sınığı. a, b: MRT ; c, d, e: KT

2.3.3. Klassifikasiya

Xəstə xüsusiyyətinə görə klassifikasiya(9)

- Qalça ağrısı şikayəti olan yaşlı xəstələr
- Distraksiya yaralanması olan xəstələr(bud sümüyü sınığı ilə bərabər)
- 40 yaşından gənc stres sınığı olan xəstələr
- Pecet xəstəliyi ilə bağlı sınıqlar
- Parkinson xəstəliyi ilə olan sınıqlar
- Spastik hemipleqiyası olan xəstələrdəki sınıqlar
- Pelvis nahiyəsi radiyasiyası sonrası baş verən sınıqlar
- Sümüyün metastaz xəstəliyi ilə bağlı olan sınıqlar
- Hiperparatiroidizm nəticəsində əmələ gələn sınıqlar

Sınıq tipinə görə klassifikasiya

a) Sınığın anatomik yerləşməsinə görə(9,28,53)

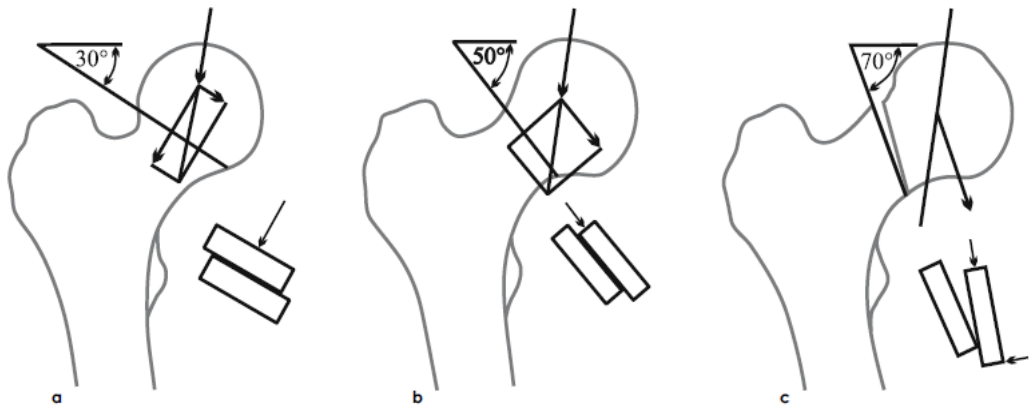
- 1) Bazoservikal 2) Transservikal 3)Subkapital

b) Sınıq bucağı yönünə görə(40) (Pauwels klassifikasiyası, Şəkil 9.)

Tip 1: Üfüqi xəttə 30° altında

Tip 2: Üfüqi xəttə 50° altında

Tip 3: Üfüqi xəttə 70° altında



Şəkil 9. Pauwels klassifikasiyası , a: Tip 1 , b: Tip 2 , c: Tip 3

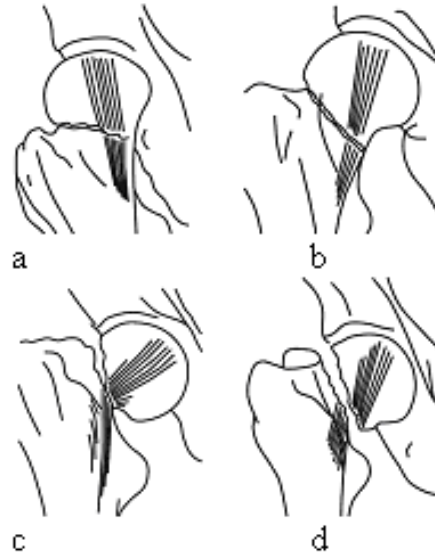
c) Sınıq fraqmentlərinin yerdəyişməsinə görə(17,18,19) (Şəkil 10.)

Garden tip 1: Natamam və ya impaksiyalı sınıqlar

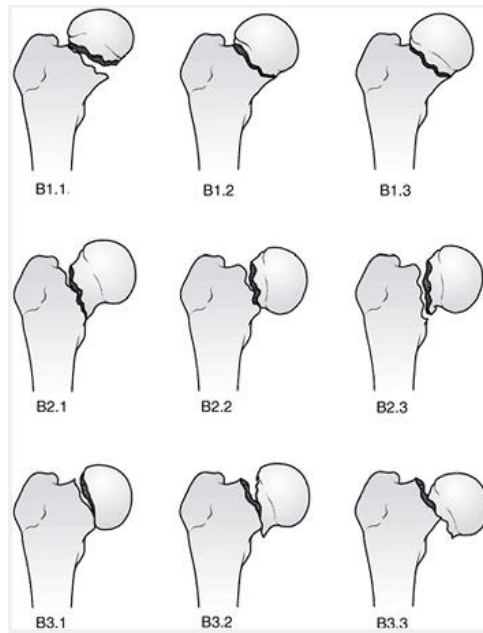
Garden tip 2: Yerini dəyişməmiş sınıqlar

Garden tip 3: Qismi yerdəyişmiş sınıqlar

Garden tip 4: Tam yerini dəyişmiş sınıqlar



Şəkil 10. Garden klassifikasiyası, a: Tip 1 , b: Tip 2 , c: Tip 3 , d: Tip 4



Şəkil 11. AO klassifikasiyası

AO klassifikasiyası (9) (Şəkil 11.)

31 B: 31- proksimal bud, B- bud sümüyü boynu

31 B1: yer dəyişməmiş və ya minimal yerdəyişmiş subkapital sınıqlar

31 B2: transservikal sınıqlar

31 B3: yer dəyişmiş subkapital sınıqlar

2.3.4. Müalicə

2.3.4.1. Konservativ müalicə

Təcili mobilizasiya və uzun müddətli yataq istirahətinin ağırlaşmalarını azaltmaq üçün cərrahi müalicə bud sümüyü boynu sınıqlarında ən çox tərcih edilən metoddur. Bəzən xüsusilə anesteziya ilə əlaqədar yüksək ölüm riski daşıyan xəstələrdə konservativ müalicə tətbiq olunur(məsələn: yaxın vaxtda miokard infarktı keçirmiş xəstə). Sınıq səbəbi ilə az ağrısı olan və nonambulator xəstələrdə də konservativ müalicə uyğundur. Konservativ müalicə tətbiq edilən xəstələrin ağrısı azaldıqdan sonra erkən oturdulmalı və mobilizə edilməlidir.(9,45).

2.3.4.2. Cərrahi Müalicə

Cərrahi müalicə üsulu olaraq kanselloz kanallı vintlər və dinamik qalça vinti istifadə edilərək, qapalı və ya açıq reduksiya və internal fiksasiya edilə bilər. İnternal fiksasiya üçün uyğun olmayan xəstələrdə isə bipolar və ya unipolar hemiartroplastika və bud-çanaq oynaqı protezi taxılması əməliyyatları tətbiq edilir.

2.3.4.2.1. Açıq və ya Qapalı Reduksiya və İnternal Fiksasiya

Yerini dəyişməmiş və İmpaksiyalı bud sümüyü boynu sınıqlarının cərrahi müalicəsi

a. Çoxlu kanselloz kanallı vintlərlə internal fiksasiya: Bütün yerini dəyişməmiş və valqus impaksiyalı sınıqlar çoxlu paralel kanselloz kanallı vintlərlə fiksasiya

edilməlidir. Sınığın yerini dəyişməməsi üçün bu əməliyyatın 24 saat içində edilməsi məsləhət görülür.

b. Dinamik qalça mili: 31-ci səhifədə göstərilmişdir.

Qismi və tam yerini dəyişmiş bud sınıqlarının cərrahi müalicəsi

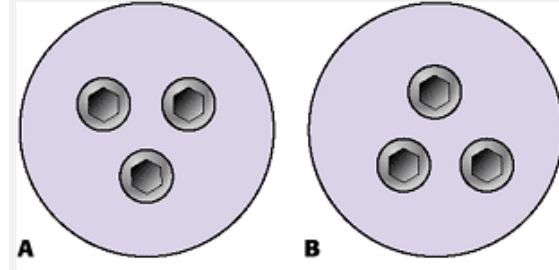
6 saat ərzində edilən təcili əməliyyatla oynaq daxili intakt damarlardakı bükülmə ilə əlaqədar mənfəzin daralması açıla bilər.

Qismi və tam sınıqların internal fiksasiyası ilə cərrahi müalicəsi vaxtı skopiya nəzarəti altında əvvəlcə sınığın reduksiya edilməsi lazımdır. Sınığın reduksiyasında qapalı və açıq metodlar tətbiq edilə bilər. Ümumiyyətlə isə əvvəlcə sınıq qapalı olaraq reduksiya edilməyə çalışılır. Qapalı metodla reduksiya edilə bilməyən sınıqlarda oynaq kapsulası açılaraq açıq reduksiya tətbiq edilir.(9,45).

Əməliyyat sınıq masasında edilir. Normal tərəf bud-çanaq oynaqı fleksiyada və bayır rotasiyada, diz isə fleksiyada ikən ayaq lövhəsinə təsbit edilir. Bir neçə qapalı reduksiya metodu mövcuddur. Whitman metodunda sınıq tərəf aşağı ətraf ayaq lövhəsinə taxıldıqdan sonra bayır rotasiyaya gətirilir. Ardından 20° abduksiyaya gətirildikdən sonra dartma tətbiq edilir. Daha sonra patella 20°-30° iç tərəfə dönənə qədər iç rotasiya verilir. Skopiya altında baxılır. Əgər sınıq reduksiya edilərsə, iç rotasiyada kilidlənir.(45,55).

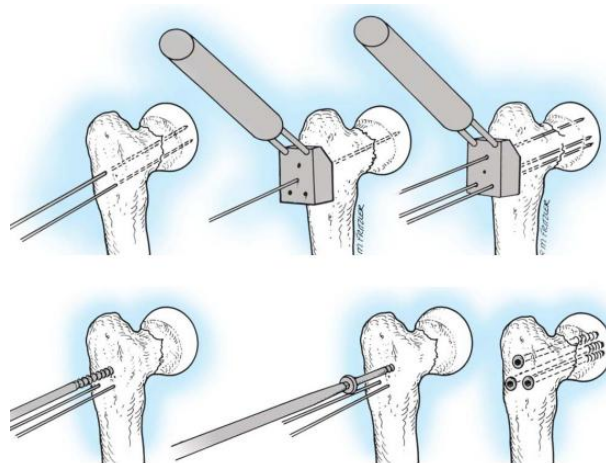
Reduksiya üçün yan flüoroskopiya anatomik pozisiya, ön-arxa flüoroskopiya isə anatomik və ya az miqdarda valqus qəbul edilə bilər. Qəbul edilə bilən reduksiya üçün Garden AP və LAT skopiyalarda trabekulyar sistemin düzülüşünü istifadə etməyi məsləhət görmüşdür. Garden indeksinə əsaslanaraq AP planda çəkilən skopiyada medial trabekulyar sistemlə medial korteks arasındakı bucağın 160°-180° arasında olmağına səy göstərmək lazımdır. LAT planda çəkilən skopiyada isə 180°-dən ən çox 20° fərq ola bilər.(17).

Paralel kanselloz kanallı vint ilə fiksasiya: Bud sümüyü boyun sınıqlarının stabilizasiyası üçün müxtəlif metodlar göstərilmişdir, amma üç bucaq və ya tərs üç bucaq vint konfigurasiyası ən çox tərcih edilən metodlardır (Şəkil 12.). (9,45).

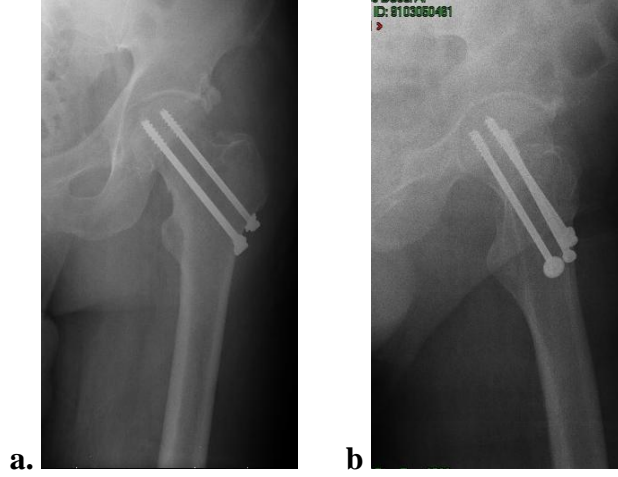


Şəkil 12. Vint konfigurasiyası: A. Tərs üçbucaq ve B. Üçbucaq konfigurasiyası

Sınıq reduksiya edildikdən sonra böyük burma inferiorunda 3 cm lateral kəsik edilir. Skopiya nəzarəti altında lateral korteksdən bud sümüyü başına 3 ədəd K-telləri göndərilir. İnferiorda qalan K-telləri kiçik burmanın altında olmamalıdır. Belə olduqda bu konfigurasiya subtroxanterik sınıq riskini artırır. K-telləri boyu bud sümüyü başına subxondral nahiyəyə qədər oyucularla oyulduqdan sonra yol açıcı ilə vint üçün yol açılır. Vint uzunluğu ölçüsü müəyyən edildikdən sonra vintlər 5 mm subxondral nahiyəyə qədər göndərilir(Şəkil 13,14). Vint uzunluğu və yeri skopiya ilə kontrol edilir. Vintlərin pul ilə qoyulması sınıq xəttindəki kompressiyaya kömək edir.(45).

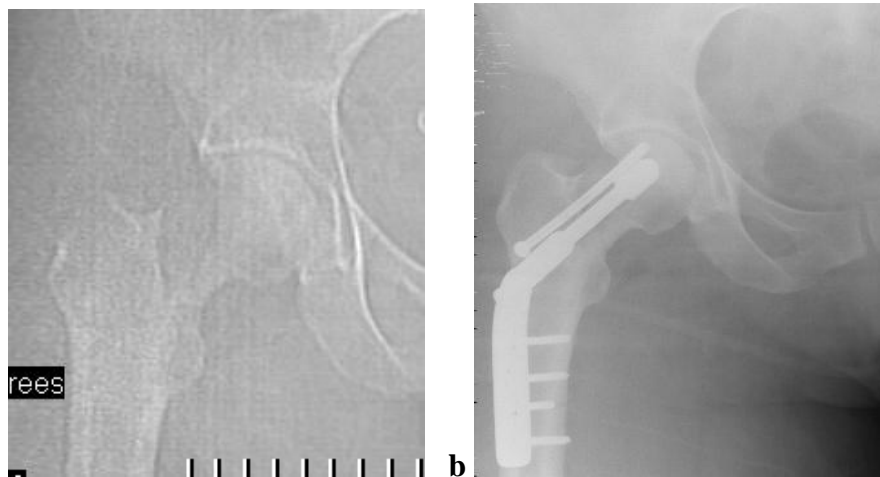


Şəkil 13. Kanselloz kanallı vintlərlə üçbucaq konfigurasiyada internal fiksasiya



Şəkil 14. Bud sümüyü boyun sınığının kanselloz kanalı vint ile fiksasiyası. **a.**AP, **b.**LAT

Dinamik qalça vinti: Dinamik qalça vintinin çoxlu kanallı vintlərə görə üstünlüyü daha çox biomexanik gücə malik olması, stresi artıran təsirlərə qarşı subtroxanterik sınıq riskini azaltması və reduksiya vaxtı sınıq xəttində kompressiya əmələ gətirməsidir. Çatışmayan cəhətləri isə daha böyük cərrahi əməliyyat lazım olması, bud sümüyü başı avaskulyar nekroz riskini az artırmaması, vintin yerləşdirilməsi vaxtı rotasional kontrolün zəif olmasıdır. Rotasional kontrol əlavə antirotasional vint qoyularaq önlənə bilər. Bazoservikal sınıqlarda, yüksək dərəcə osteoparozda və lateral korteks sınıqlarında dinamik qalça vinti çoxlu kanselloz kanallı vintlərə tərcih edilir (Şəkil 15). (8,9,32,45).



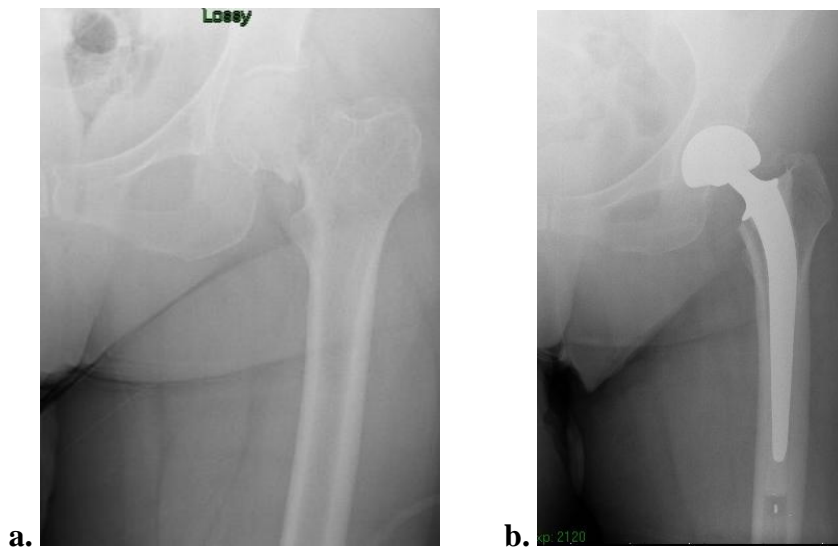
Şəkil 15. Bud sümüyü boyun sınığının dinamik qalça vinti ilə müalicəsi. **a.**Preop, **b.**Postop

2.3.4.2.2. Bud-Çanaq Oynağının Artroplastikası

Qismi və tam yerini dəyişmiş bud sümüyü boyun sınıqlarında bitişmə gözlənsə reduksiya və internal fiksasiya tətbiq edilir. Bitişməmə və ya osteonekroz riski daşıyan xəstələrdə müalicəni hemiarthroplastika(Şəkil 16) və ya total bud-çanaq oynağı protezi təşkil edir(Şəkil 17).(9,45) .

Artroplastika sonrası xəstələr aşağı ətrafına daha tez yük verə bilər. Protez konsepti ilk təklif edilərkən bu ən əsas üstünlük olaraq göstərilmişdi. Son zamanlarda internal fiksasiya sonrası ən azından qismi yük verilərək xəstələr aqressiv mobilizə edildiyi üçün bu konsept daha arxa plana keçmişdir.(45).

Artroplastika bud sümüyü boynu sınıqlarının ağırlaşması olan bitişməmə və osteonekrozu ortadan qaldırmaqdadır. Hal hazırda əməliyyat qərarı verilməyi üçün erkən dövəmdə bud sümüyü başının qanlanması göstərən etibarlı metod yoxdur. Artroplastika erkən dövəmdə yerini dəyişmiş bud sümüyü boyun sınıqlarında təkrar əməliyyat nisbətini azaldır. Vaxt keçdikcə artroplastika sonrası təkrar əməliyyat nisbəti artığı üçün, bu əməliyyat daha çox qısa müddət yaşayacaq xəstələr üçün nəzərdə tutulmalıdır.(7,23,45).



Şəkil 16. Bud sümüyü boyun sınığı; **a.** Preop, **b.** Postop (Bipolyar Hemiarthroplastika)

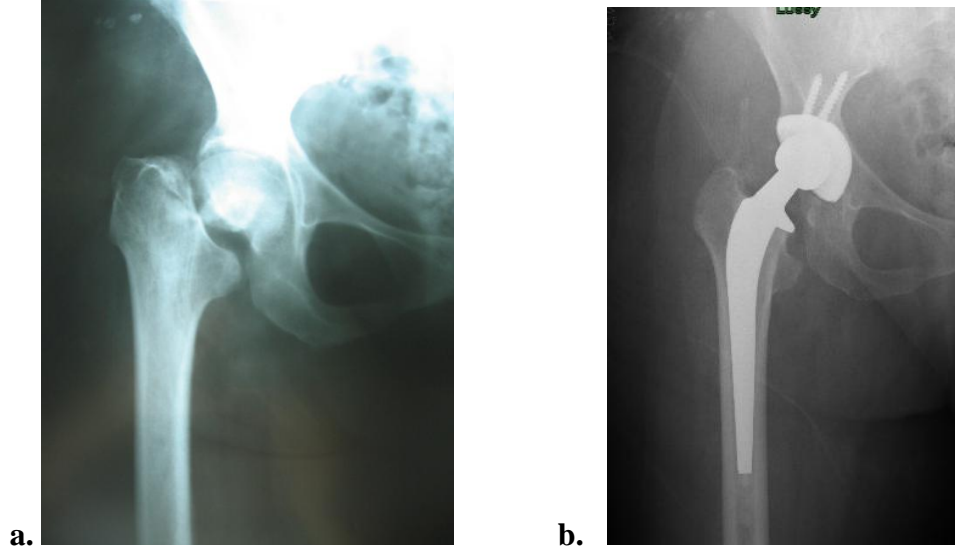
Bud sümüyü başı və boynu çıxarıldıqdan sonra protezin mexanik çatışmazlığı və ya infeksiya olduqda təkrar əməliyyatlar çox çətinliklə yerinə yetirilir. Bud sümüyü boyun sınıqlarında artroplastika əməliyyatı tətbiq edilərkən, internal fiksasiya ilə müalicə edilən xəstələrin üçdə ikisindən çoxunun funksional bud çanağı ilə həyatlarını davam etdirə biləcəkləri həqiqətini də düşünmək lazımdır.(45).

Artroplastika əməliyyatı internal fiksasiyaya görə daha böyük əməliyyatdır. Yara daha geniş açılır və xəstə daha çox qan itirir. Nəticədə daha çox perioperativ ölüm riski deməkdir.(7).

Artroplastika üçün göstərişlər(45):

- 1) Posterior parçalı sınığı olan və lazım qədər reduksiya və stabilizasiya edilə bilməyən sınıqlar
- 2) İnternal fiksasiya əməliyyatından bir neçə həftə sonra yerini dəyişən sınıqlar
- 3) Bud-çanaq oynaqında sınıqdan əvvəl olan patologiyalar(femur başı AVN, RA, birincili koksartroz)
- 4) Bədxassəli şiş olması
- 5) Nevroloji xəstəliklər(epilepsiya, nəzarətdən çıxmış parkinsonizm)
- 6) Femur boynunun diaqnozu qoyulmamış köhnə sınığı(3 həftədən çox)
- 7) Tam çıxıqla olan femur boyun sınıqları
- 8) Daxili orqan xəstəlikləri səbəbi ilə iki əməliyyat keçirə bilməyən xəstələr
- 9) Psixozu olan və əqli cəhətdən geri olan xəstələr

RA(revmatoid artrit), femur başı osteonekrozu, osteoartrit və ya bəd xassəli şişi olan xəstələrdə total bud-çanaq oynaqı artroplastikasi uyğun seçimdir. Bu xəstəlikləri olmayan bud sümüyü boynu sınığı keçirmiş xəstələrdə müalicəni modulyar bipolyar və ya unipolyar hemiarthroplastika təşkil edir. Modulyar



Şəkil 17. Köhnə bud sümüyü boyun sınığı; **a.** Preop, **b.** Postop

protezlər stabillik cəhətdən femur boyun uzunluğu və ya offsetinin bərpasını və asetabulumda əmələ gələ biləcək ikincili dəyişikliklər üçün ediləcək total bud-çanaq oynağına keçisi asanlaşdırır. Təcrübələrdə bipolyar hemiartroplastikalarda unipolyarlara görə protrusio asetabuli patologiyası daha az qeyd olunmuşdur. Erkən mobilizasiya cəhətdən və ağrını önəmli ölçüdə azaltdığı üçün sementli protezlər daha çox tərcih edilir.(9,45).

3. MATERIAL və METODLAR

Təcrübədə istifadə edilən femur başları Marmara Universiteti Etik Komitəsinin təsdiqi alındıqdan sonra xəstəxanamızda bud sümüyü boynu sınığı səbəbi ilə artroplastika əməliyyatı keçirmiş xəstələrdən götürülmüşdür. Bud sümüyü başı istifadə edilən xəstələrə bu təcrübə ilə əlaqədar əməliyyatdan əvvəl məlumat verilmişdir. Bu təcrübədə ancaq icazəsi alınmış və təsdiq formasını imzalamış xəstələrin bud sümüyü başları istifadə edilmişdir. Təcrübədə istifadə edilən vintlər Tasarimmed Tibbi Mamuller Sənaye və Ticarət Ltd. Şti tərəfindən; Düz rentgenlər və Q-KT köməkliyi ilə sümük sıxlığı ölçülmələri M.U. Radiolgiya kafedrasında; Antitorq hesablamaları İstanbul Texnik Universiteti Məlzəmə Mühəndisliyi Fakültəsi, basma və çəkmə ölçülmələri isə M.U. Məlzəmə Mühəndisliyi Fakültəsi laboratoriyalarında; Biostatistik hesablamalar M.U. Tibb Fakültəsi Biostatistika kafedrasında həyata keçirilmişdir. Təcrübə Mərmərə Universiteti Elmi Araşdırma Projekt Komissiyasının verdiyi maddi dəstəklə gerçəkləşdirilmişdir.

3.1. Bud Sümüyü Başı Modeli

Bud sümüyü başları bud sümüyü boynu sınığı keçirmiş və təsdiq formasını imzalamış xəstələrdən alınmışdır. Bud sümüyü başı çıxarıldıqdan sümüyə hasar verməmək üçün tribuşon alətindən istifadə edilməməsinə xüsusi diqqət yetirilmişdir. 48 ədəd ən az 3 cm seqmenti olan bud sümüyü başları izotonik məhlulla isladılmış qazlara sarılaraq, plastik qutu içində dərin dondurucularda (-20°) saxlanmışdır.(2,38,50). Bud sümüyü başlarına iki yönlü rentgen çəkildikdən sonra fokal patologiyası olanlar və daha əvvəl anamnezində bəd xassəli şiş keçirmiş xəstələrdən alınan nümunələr təcrübədən çıxarılmışdır.(2,5,38,50).

Təcrübəyə alınma kriteriyaları:

1. Bud sümüyü boynu sınığı keçirmiş xəstələrdən alınan başlar
2. Yaşı 60-ın üstündə olan xəstələr

3. Təsdiq formasını imzalayanlar

Təcrübədən çıxarılma kriteriyaları:

1. Anamnezində bəd xassəli şiş olan və patoloji sınıq keçirmiş xəstələr
2. Sümük metabolizmasına təsir göstərən endokrinoloji xəstəlikləri olanlar (Qalxanabənzər və qalxanabənzər ətraf vəz)
3. Subkapital bud sümüyü boynu sınıqları(3 sm-dən kiçik seqmenti olanlar)
4. Təsdiq formasını imzalamayanlar

3.2. Təcrübədə istifadə edilən vintlər

AO 7 mm kanallı vintin xüsusiyyətləri

- 1) Kanallı vint ISIO 5832/1 standartlarına uyğun paslanmaz poladdan emal edilmişdir
- 2) Kanallı vintin spongioz yivli qismi 7.0 mm, cismi 4.5 mm, başı 8 mm ölçülərindədir
- 3) Vint 3.5 mm altı bucaq kanallı çevirici və kanallı drel ilə tətbiq edilə bilər
- 4) Vint boydan boya kanallıdır
- 5) Vintin yivli qismi 16 mm uzunluğundadır

Dizayn edilən 7 mm kanallı vintin xüsusiyyətləri(Şəkil 18)

- 1) Kanallı vint ISIO 5832/1 standartlarına uyğun paslanmaz poladdan emal edilmişdir
- 2) Kanallı vintin yivli qismi proksimalda 7 mm diametrində başlayır və distala tərəf kətdikcə 5.5 mm-ə qədər kiçilir
- 3) Cisminin diametri 4.5 mm, başının diametri isə 8 mm-dir
- 4) Vint 3.5 mm altı bucaq kanallı çevirici və kanallı drel ilə tətbiq edilə bilər
- 5) Vint boydan boya kanallıdır
- 6) Vintin yivli qismi 16 mm uzunluğundadır
- 7) Vintin yivli qismində fərqli istiqamətlərdə ölçüsü 2 mm olan 6 dəlik var



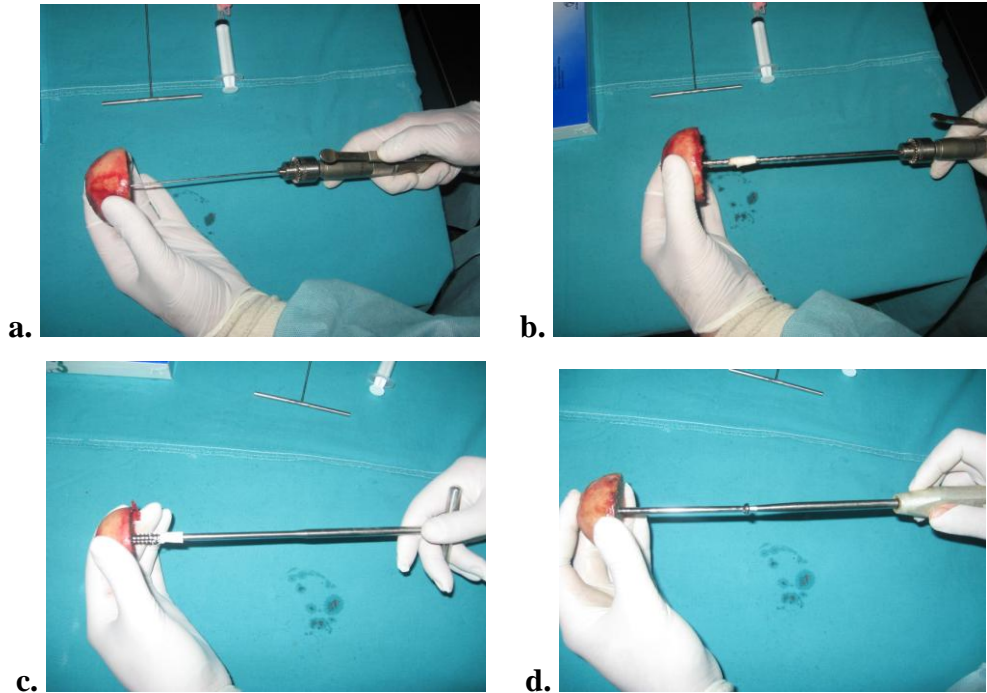
Şəkil 18. Dizayn edilən 7 mm kanallı vint

3.3. Bud Sümüyü Başlarının Təcrübə Üçün Hazırlanması

Təcrübədə 48 ədəd bud sümüyü başı istifadə edildi. Bud sümüyü başları bud sümüyü boyun sınığı səbəbi ilə artroplastika əməliyyatı keçirmiş xəstələrdən perop alındı. Ümumiyyətlə isə patoloji sınıq keçirməmiş xəstələrin bud sümüyü başları üstündə "təhlükəli zibil" yazılan torbalara qoyularaq uzaqlaşdırılır. Təcrübədə istifadə edilən sümüklər patoloji sınıq olmayanlardan alınmışdı. İki planda çəkilən rentgenlərlə fokal patologiyası və ya bəd xassəli şişi olan xəstələr təcrübədən çıxarıldı.(5,22,38,50).

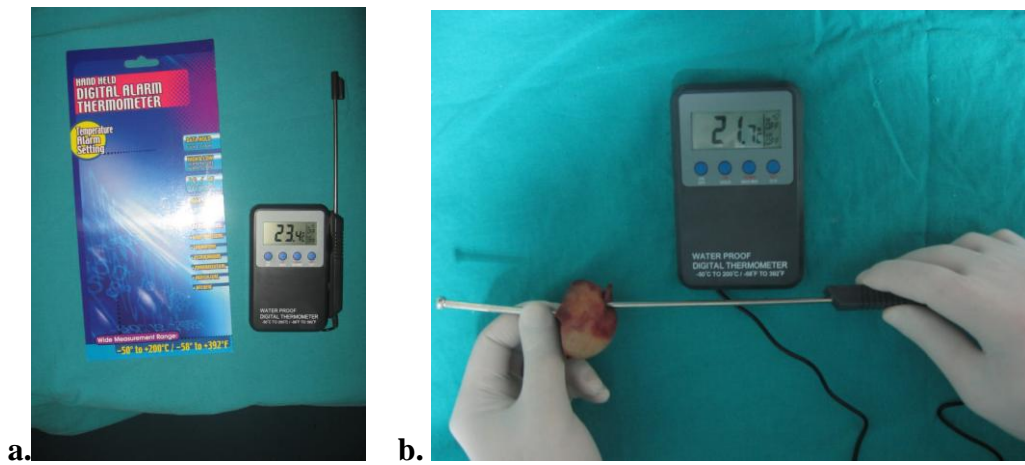
Alınan bud sümüyü başları izotonik məhlulla isladılmış qazlara bükülüb plastik torbalara qoyulduqdan sonra -20°-də buzluqlara yerləşdirildi. Təcrübədən 24 saat əvvəl başlar buzluqdan çıxarılib əridildi.(2,38,50).

Bud sümüyü başlarının donu açıldıqdan sonra Q-KT(general Electric, Hi Speed Dual) istifadə edilərək sümüyün mineral sıxlıqları ölçüldü. Bu ölçülmələr M.U. Xəstəxanası Radiologiya kafedrasının avadanlığından istifadə edilərək həyata keçirildi. Eyni və ya yaxın sümük sıxlığı olan başlar təcrübə və kontrol olaraq müqayisə qruplarına bölündü.(5,52).



Şəkil 19. a. K-teli göndərilməsi, b. Oyucuyla yol açılması, c. Yivəçici ilə vint yerinin hazırlanması, d. Vint qoyulması

Vintin bud sümüyü başına qoyulma prosedurası M.U. Xəstəxanası əməliyyatxanasında həyata keçirildi. Fərqli uzunluqda olan bud sümüyü başları oynaq səthindən 30 mm proksimalda köndələn şəkildə osteotomiya edildi. Bundan sonra standart metodla skopiya nəzarətində əvvəlcə bud sümüyü başı osteotomiya səthinin ortasından mərkəzi olaraq subxondral nahiyəyə qədər K-teli göndərildi(Şəkil 19. a). Ardından bud sümüyü başı K-teli boyu 7 mm qalınlıqda oyucularla oyuldu(Şəkil 19. b). Oyucunun oynaq səthini dəlməməsi üçün xüsusi diqqət yetirildi. Oyucu ilə kanal açıldıqdan sonra yivaçıcı ilə vint yeri hazırlandı(Şəkil 19. c). Sonra kontrol qrupuna daxil olan bud sümüyü başlarına skopiya nəzarəti altında 5 mm subxondral nahiyəyə qədər standart 7 mm AO vint və təcrübə qrupuna isə dizayn etdiyimiz 7 mm kanallı vintlər göndərildi(Şəkil 19. d). Bu proseduralar vaxtı K-teli çıxarılmadı. Bununla kontrol qrupuna daxil olan bud sümüyü başlarının hazırlanması qurtardı. Təcrübə qrupundakılar isə aşağıda göstərildiyi kimi sement ilə gücləndirildi.



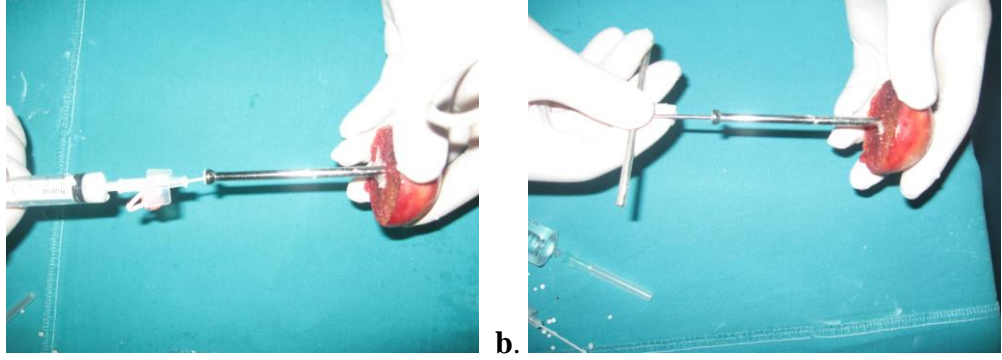
Şəkil 20. a. Digital termosensor , b. Bud sümüyü başı hərarətinin ölçülməsi

Əvvəlcə təcrübə qrupundakı bud sümüyü başlarının hərarəti termosensorla(Hand Held Digital Alarm Thermometer, ST 9269) ölçüldü və ilkin göstəricilər qeyd olundu(Şəkil 20).(22,50). PMMA (Cemfix 3) inyeksiyası üçün lazım olan materiallar hazırlandı(Şəkil 21). Ardından təcrübə qrupu üçün PMMA məhlulu tozu ilə qarışdırıldı və inyeksiya ediləcək şprisə dolduruldu. Şprisin ucu kanallı vintin başına taxıldı və təzyiq altında bud sümüyü başına kanal içindən PMMA inyeksiya edildi(Şəkil 22. a). Sonra şpris çıxarıldı

və kanal içindəki PMMA kanaldan keçən ən böyük K-teli ilə(sement basdırıcı) bud sümüyü başına tərəf basdırıldı(Şəkil 22. b). Bu prosedura bir neçə dəfə təkrarlanaraq bud sümüyü başı üçün ümumilikdə 1 ml PMMA istifadə edildi. PMMA qurumağa başlarkən K-teli geri çəkildi. Termosensorla PMMA quruyub istilik əmələ gətirərkən bud sümüyü səthinin hərarəti yenə ölçüldü. Hərarətin ölçülməsi sement inyeksiyasından 20 dəqiqə müddət keçənə qədər davam etdirildi və ən yüksək rəqəm müəyyən edilərək qeyd olundu.(22,50).



Şəkil 21. a. Aşağı sıxlıqlı sement(PMMA), b. Dizayn edilən vint, c. Sement basdırıcı, d. Şpris



Şəkil 22. Sementləmə: a. Kanalin sement ilə doldurulması, b. Sementin basdırıcı ilə distala göndərilməsi

Sementin kifayət qədər sərtliyə çatması üçün nümunələr 12 saat otaq hərarətində izotonik məhlulla isladılmış qazlara sarılmış halda saxlandıqdan sonra biomexaniki təcrübələrə başlandı.(5).

3.4. Biomexaniki Hesablamalar

Təcrübə vaxtı 48 ədəd bud sümüyü başı bərabər iki qrupa bölündü. Kontrol qrupu olaraq 7 mm kanallı vintlər və təcrübə qrupu olaraq isə dizayn etdiyimiz yivləri üstündə dəlikləri olan kanallı vintlər taxılmış bud sümüyü başları istifadə edildi. Hər qrup özü də üç bərabər alt qrupa bölündü. Hər alt qrupda səkkiz bud sümüyü başı istifadə edildi(Cədvəl 1). Bu qrupların hər biri qarşı oxşar qrupla (pull out, maksimum ekstraksiya torqu və cut out nəticələri) müqayisə edildi.

Cədvəl 1. Bud sümüyü başlarının təcrübə üçün hazırlanması

Təcrübə qrupları N:48	Pull out Qrupu	Cut out qrupu	Maksimum ekstraksiya torq qrupu
Qrup 1(kontrol) 7 mm kanallı vint N:24	N:8	N:8	N:8
Qrup 2 (təcrübə) Dizayn edilən vint+PMMA N:24	N:8	N:8	N:8

Təcrübənin pull out(çəkmə) və cut out(kompressiya) test hesablamaları M.U. Məlzəmə Mühəndisliyi Fakültəsi Eksperimental Araşdırma Laboratoriyasında, Antitorq(burma) test hesablamaları isə İstanbul Texnik Universiteti Məlzəmə Mühəndisliyi Fakültəsi Eksperimental Araşdırma Laboratoriyasında həyata keçirildi. Antitorq testləri SM 21(Advanced torsion testing machine) cihazı(Şəkil 23), pull out və cut out testləri isə İnstron 8802(servo-hydraulic material testing machine) cihazı(Şəkil 24) köməkliyi ilə həyata keçirildi.



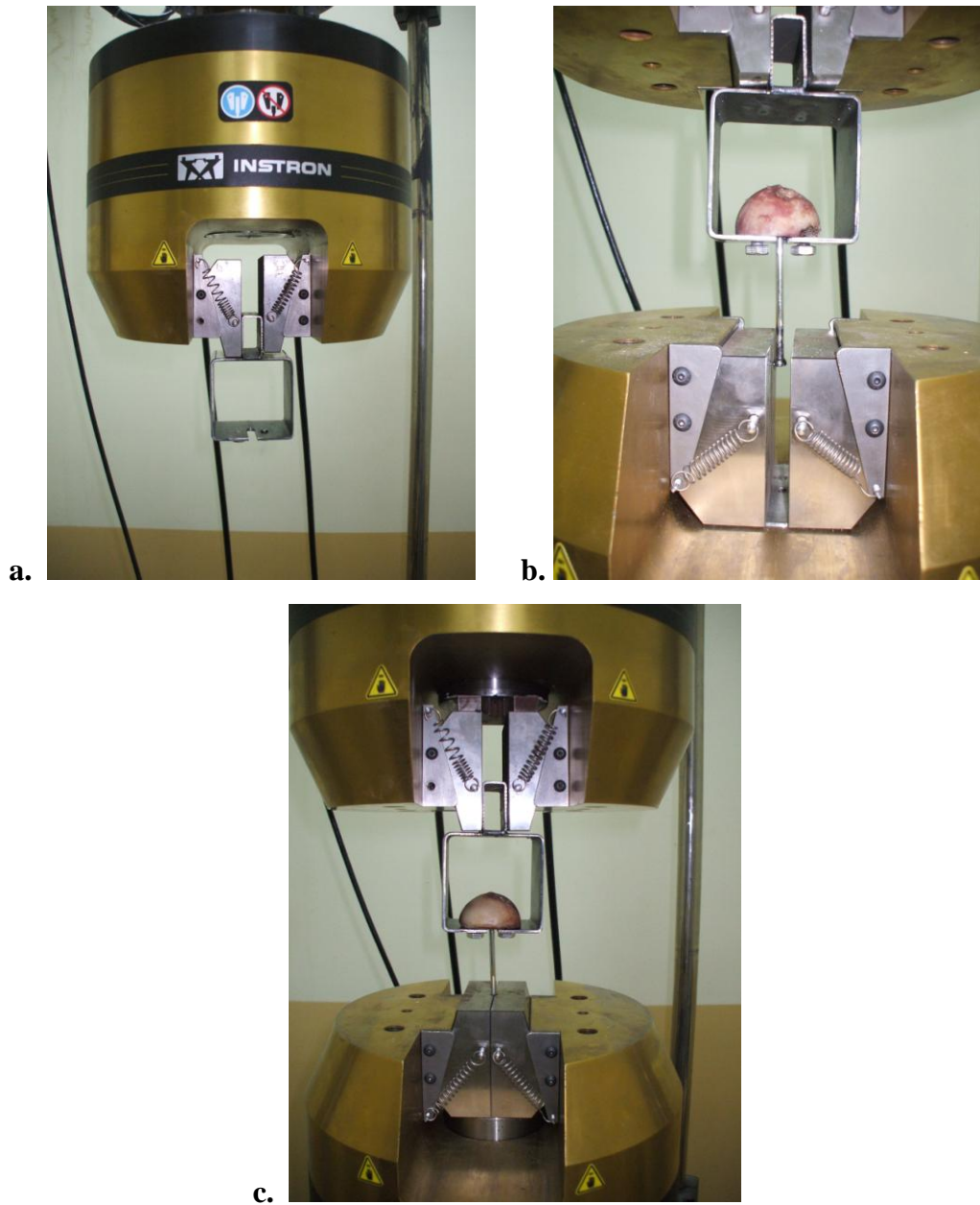
Şəkil 24. SM 21 (Advanced torsion testing machine) torqmetr cihazı



Şekil 23. İnstron 8802 cihazı

Pull Out(Çəkmə) Testləri

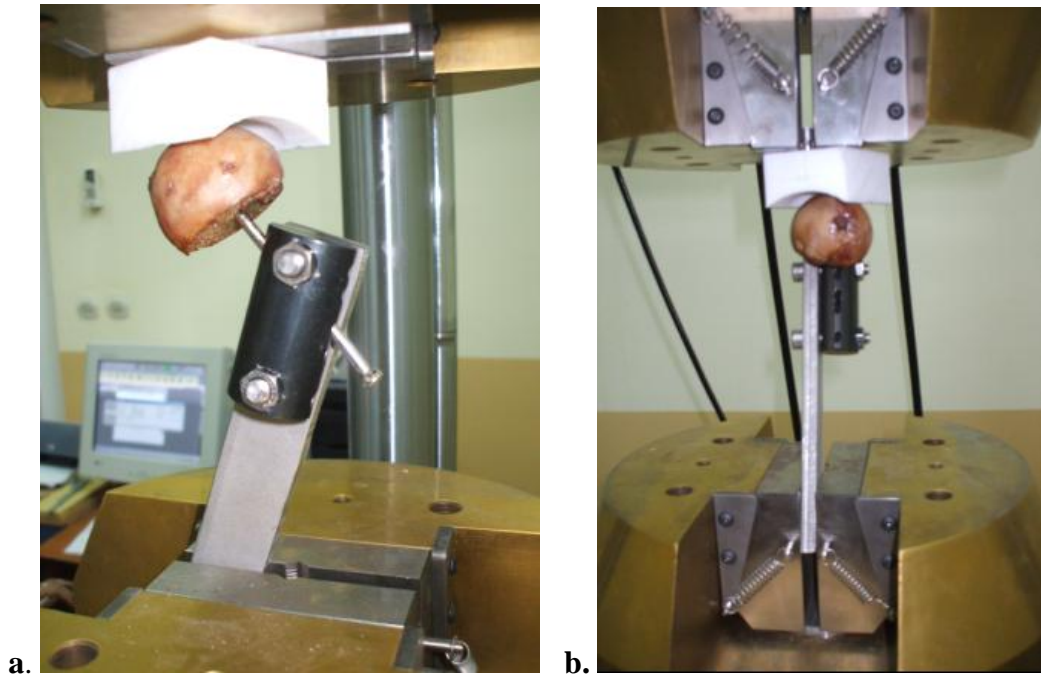
Pull out(Çəkmə) testi qrupunda bud sümüyü başları xüsusi hazırlanmış fiksatorlara taxıldı. Fiksatorun özü və vint təpəsi Instron cihazının üst və alt qısqaçına şaquli vəziyyətdə taxıldı. Instron cihazıyla 0.5 mm/san. aksial yöndə çəkmə tətbiq edilərək maksimum tutma qüvvəti (N) ölçüldü (Şəkil 25). (14).



Şəkil 25. Pull out (çəkmə) testinin tətbiqi; **a.** Tutucunun yerləşdirilməsi, **b.** Bud sümüyü başının yerləşdirilməsi, **c.** Qüvvət tətbiqi

Cut Out(Kompressiya) Testləri

Cut out(Kompressiya testi) qrupunda bud sümüyü başına yerləşdirilən vintin çöldə qalan qismi 135° bucaq altında tutucuya bərkidildi(Şəkil 26). Tutucu özü isə şaquli xəttə 25° bucaq altında İnstron cihazının alt qısqacına oturduldu.(5). Polietilen kap İnstron cihazının üst qısqacına taxıldıqdan sonra bud sümüyü başına şaquli vaziyətdə aksial yüklənmə tətbiq edildi. Yüklənmə əvvəlcə 5 N-la başlayıb 2 mm/dəq. kompressiya ilə implant çatışmazlığı əmələ gələnə qədər (ən az 5 mm) davam etdirildi.(2). Çatışmazlıq nöqtəsi yüklənmə-yerdəyişmə tablosunda özünü xəttin ani düşməsi ilə(fiksasiya yerindəki sınığa və ya implant sınmasına bağlı) göstərdi.(22,50).



Şəkil 26. İnstron cihazında bud sümüyü başına kompressiya tətbiq edilərkən;

a. Yandan, b. Öndən

Maksimum Ekstraksiya Torq(Burma) Testləri

Maksimum ekstraksiya torq(Burma) testi qrupunda bud sümüyü başının içinə yanlardan 10 mm girəcək şəkildə tutqaclar taxıldı. Bu tutqacları birləşdirən ucu səkkiz bucaq çubuq torqmetr cihazının səkkiz bucaq açarına taxıldı. Qarşı tərəfdə isə bud sümüyü başına taxılmış vintin altı bucaq başı torqmetr cihazının digər tərəfdəki altı bucaq açarına taxıldı. Torqmetr cihazı ilə 4°/san. tərs istiqamətdə torq-burma (Nm) qüvvəti tətbiq edildi. Ekstraksiya vaxtı ən yüksək torq rəqəmləri müəyyən edildi (Şəkil 27).(14).



Şəkil 27. SM 21 torqmetr cihazında qüvvət ölçümləri

3.5. Statistiki Hesablamalar

Hesablamalar M.U. Tibb Fakultəsi Biostatistika Kafedrasında edildi. SMS-ları(Sümük Mineral Sıxlığı) və qüvvət nəticələri qarşılaşdırılmasında Unpaired t-test istifadə edildi. Əhəmiyyət dərəcəsi üçün $p < 0.05$ şərti qoyuldu.

4. NƏTİCƏLƏR

Pull out qrupu

Pull out(Çəkmə) qrupunda 16 ədəd bud sümüyü başının Q-KT vasitəsilə SMS-ği ölçüldü(Cədvəl 2). Ardından SMS-ları yaxın olan bud sümüyü başları 2 alt qrupa bölünərək müqayisə edildilər(Cədvəl 3). Unpaired t-testi ilə qiymətləndirilərək müqayisə edilən bud sümüyü başları arasında SMS-ları cəhətdən əhəmiyyətli fərq qeyd olunmadı($p=0.996$).

Cədvəl 2. Bud sümüyü başlarının Q-KT vasitəsilə SMS-larının nəticələri.

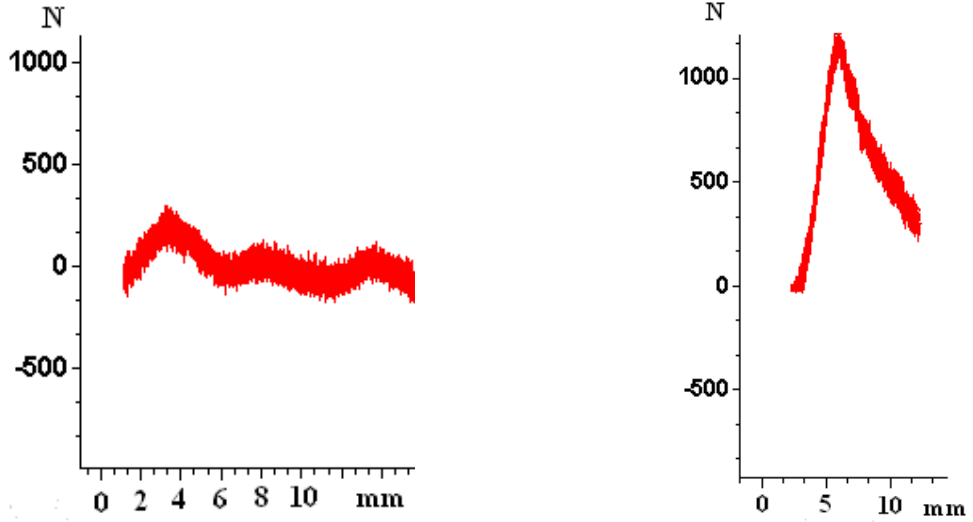
Nömrə	SMS(q/sm ²)
1	0,465
2	0,742
3	0,690
4	0,328
5	0,446
6	0,357
7	0,307
8	0,289
9	0,338
10	0,532
11	0,347
12	0,544
13	0,681
14	0,651
15	0,640
16	0,719

Cədvəl 3. Oxşar SMS-larına görə bud sümüyü başlarının qarşılaşdırılması.

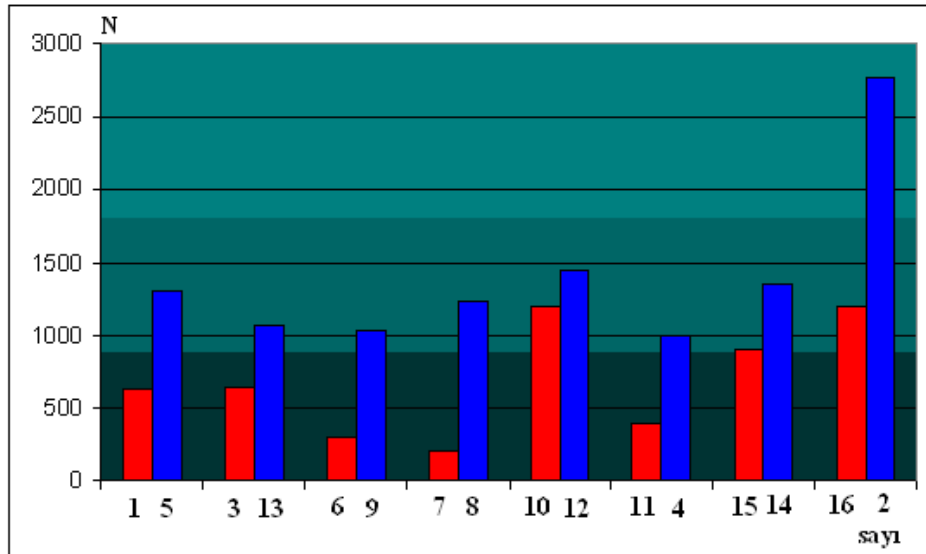
Müqayisə edilənlər və SMS-ları	
1 - 0,465q/cm ²	5 - 0,446q/cm ²
3 - 0,690q/cm ²	13 - 0,681q/cm ²
6 - 0,357q/cm ²	9 - 0,338q/cm ²
7 - 0,307q/cm ²	8 - 0,289q/cm ²
10 - 0,532q/cm ²	12- 0,544q/cm ²
11 - 0,347q/cm ²	4 - 0,328q/cm ²
15 - 0,640q/cm ²	14- 0,651q/cm ²
16 - 0,719q/cm ²	2 - 0,742q/cm ²

İnstron cihazıyla 0.5 mm/san. aksial çəkmə tətbiq edilərək maksimum tutma qüvvəti (N) ölçüldü(Qrafik 1). Statistiki analizlərdə Unpaired t-testi istifadə edildi. $p < 0.05$ olmağı əhəmiyyətli qəbul edildi. Qüvvət tətbiqi nəticəsində alınan rəqəmlər iki alt qrup arasında əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərdi($p < 0.011$) (Cədvəl 4),(Qrafik 2).

Qrafik 1. n:6 ve n:8 bud sümüyü başlarının N ve mm-ə görə qrafiki.



Qrafik 2. Müqayisə edilən qruplar arasında qüvvət ölçü fərqləri;
Qırmızı: kontrol qrupu, Mavi: təcrübə qrupu.



Cədvəl 4. Qarşılıqlı qruplar arasında qüvvət ölçü fərqləri.

Kontrol qrupu	Təcrübə qrupu
1 - 630,29 N	5 - 1310,68 N
3 - 653 N	13 - 1075 N
6 - 299,93 N	9 - 1037,39 N
7 - 208,65 N	8 - 1237,54 N
10 - 1190 N	12 - 1440,11 N
11 - 400 N	4 - 990 N
15 - 908 N	14 - 1356,51 N
16 - 1197 N	2 - 2760 N

Cut out qrupu

Cut out(kompressiya) qrupunda 16 ədəd bud sümüyü başının Q-KT vasitəsilə SMS-ları ölçüldü(Cədvəl 5). Ardından SMS-ları ən yaxın olan bud sümüyü başları 2 alt qrupa bölünərək müqayisə edildi(Cədvəl 6). Unpaired t-testi ilə qiymətləndirilərək müqayisə edilən bud sümüyü başları arasında SMS-ları cəhətdən əhəmiyyətli fərq qeyd olunmadı($p=0.975$).

Cədvəl 5. Bud sümüyü başlarının Q-KT vasitəsilə SMS ölçü nəticələri.

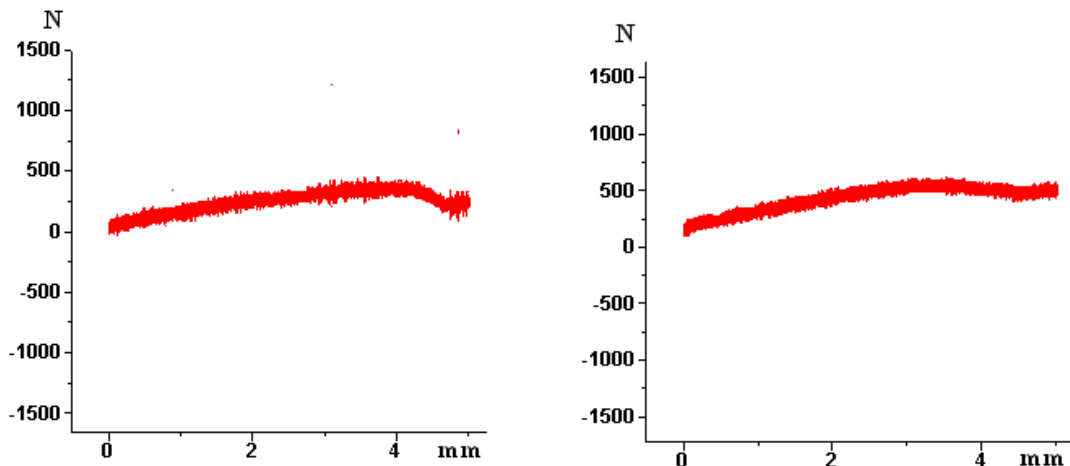
Nömrə	SMS(q/sm²)
1	0,679
2	0,293
3	0,683
4	0,453
5	0,677
6	0,669
7	0,285
8	0,688
9	0,458
10	0,683
11	0,676
12	0,684
13	0,328
14	0,282
15	0,277
16	0,317

Cədvəl 6. Oxşar SMS'larına görə bud sümüyü başlarının müqayisə edilməsi.

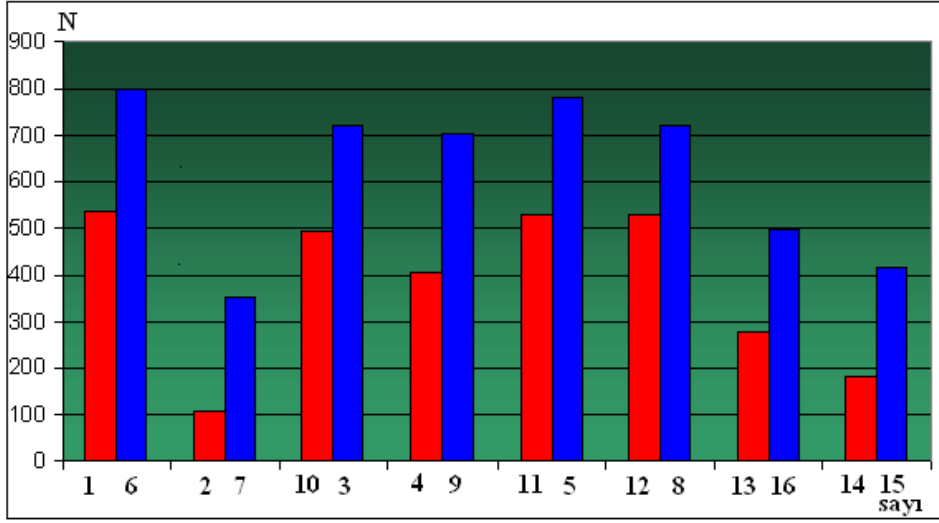
Müqayisə edilən başlar və SMS-ları	
1 - 0,679q/sm ²	6 - 0,669q/sm ²
2 - 0,293q/sm ²	7 - 0,285q/sm ²
3 - 0,683q/sm ²	10 - 0,683q/sm ²
4 - 0,453q/sm ²	9 - 0,458q/sm ²
5 - 0,677q/sm ²	11 - 0,676q/sm ²
8 - 0,688q/sm ²	12 - 0,684q/sm ²
13 - 0,328q/sm ²	16 - 0,317q/sm ²
14 - 0,282q/sm ²	15 - 0,277q/sm ²

İnstron cihazı ilə bud sümüyü başına şaquli xəttə 5 N-la başlayıb 2 mm/dəq. kompressiya ilə (ən az 5 mm) aksial yüklənmə tətbiq edildi. Çatışmazlıq nöqtəsi özünü yüklənmə-yerdəyişdirmə tablosunda xəttin ani düşüşüylə(fiksasiya yerindəki sınığa və ya implant sınığına bağlı) göstərdi(Qrafik 3). Statistiki analizlərdə Unpaired t-testi istifadə edildi. $p < 0.05$ olması əhəmiyyətli qəbul edildi. Qüvvət tətbiqi nəticəsində alınan rəqəmlər iki alt qrup arasında əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərdi($p < 0.05$),(Cədvəl 7),(Qrafik 4).

Qrafik 3. n:7 ve n:12 bud sümüyü başlarının N ve mm-ə görə qrafiki.



Grafik 4. Qarşılıqlı qruplar arasında qüvvət ölçü fərqləri;
Qırmızı: kontrol qrupu, Mavi: təcrübə qrupu.



Cədvəl 7. Qarşılıqlı qruplar arasında qüvvət ölçü fərqləri.

Kontrol qrupu	Təcrübə qrupu
1 - 536 N	6 - 799 N
2 - 108 N	7 - 350 N
10 - 494 N	3 - 720 N
4 - 406 N	9 - 701 N
11 - 532 N	5 - 780 N
12 - 530 N	8 - 720 N
13 - 278 N	16 - 495 N
14 - 183 N	15 - 413 N

Maksimum Ekstraksiya Torq Qrupu

Maksimum ekstraksiya torq(burma) qrupunda 16 ədəd bud sümüyü başının Q-KT vasitəsilə SMS-ları ölçüldü(Cədvəl 8). Ardından SMS-ları ən yaxın olan bud sümüyü başları 2 alt qrupa bölünərək müqayisə edildi(Cədvəl 9). Unpaired t-testi ilə qiymətləndirilərək müqayisə edilən bud sümüyü başları arasında SMS-ları cəhətdən əhəmiyyətli fərq qeyd olunmadı($p=0.979$).

Cədvəl 8. Bud sümüyü başlarının Q-KT vasitəsilə SMS ölçü nəticələri.

Nömrə	SMS(q/sm ²)
1	0,527
2	0,717
3	0,281
4	0,278
5	0,737
6	0,518
7	0,719
8	0,517
9	0,276
10	0,717
11	0,735
12	0,279
13	0,277
14	0,735
15	0,275
16	0,517

Cədvəl 9. Oxşar SMS-larına görə bud sümüyü başlarının müqayisəsi.

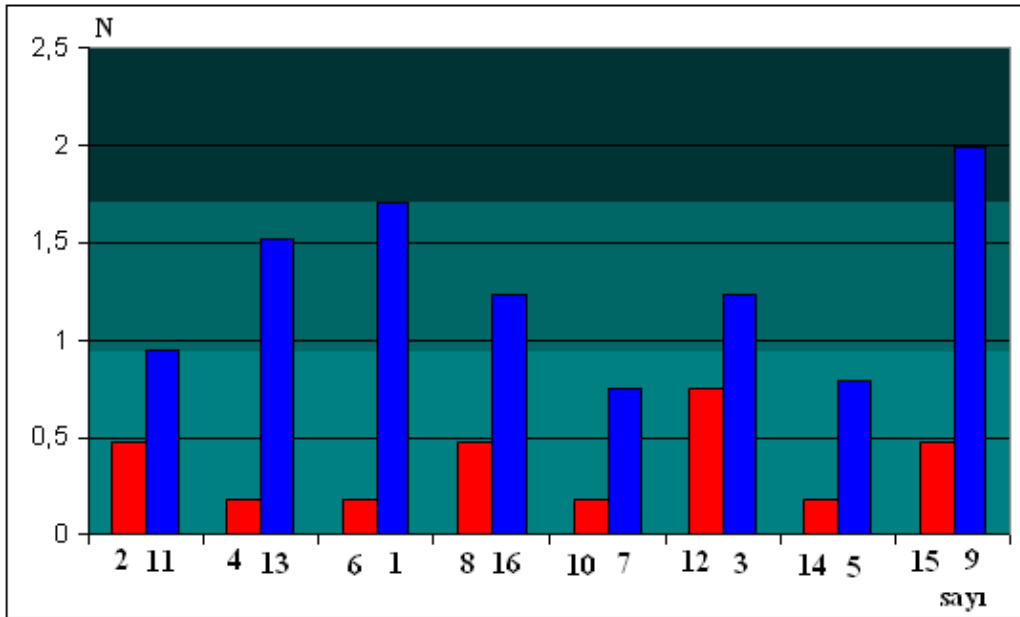
Müqayisə edilən başlar və SMS-ları	
2 - 0,717q/sm ²	11 - 0,735q/sm ²
4 - 0,278q/sm ²	13 - 0,277q/sm ²
6 - 0,518q/sm ²	1 - 0,527q/sm ²
8 - 0,517q/sm ²	16 - 0,517q/sm ²
10 - 0,717q/sm ²	7 - 0,719q/sm ²
12 - 0,279q/sm ²	3 - 0,281q/sm ²
14 - 0,735q/sm ²	5 - 0,737q/sm ²
15 - 0,275q/sm ²	9 - 0,276q/sm ²

Torqmetrə ilə 4°/san. tərs istiqamətdə torq-burma (Nm) qüvvəti tətbiq edildi. Ekstraksiya vaxtı ən yüksək torq ölçüsü təyin edildi. Digər qüvvət hesablamalarında olduğu kimi statistiki analizlərdə Unpaired t-testi istifadə edildi. $p < 0.05$ olması əhəmiyyətli qəbul edildi. Qüvvət tətbiqi nəticəsində alınan rəqəmlər iki alt qrup arasında çox əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərdi ($p < 0.0001$), (Cədvəl 10), (Qrafik 5).

Cədvəl 10. Qarşılıqlı qruplar arasında qüvvət ölçü fərqləri.

Kontrol qrupu	Təcrübə qrupu
2 – 0,475 Nm	11 – 0,95 Nm
4 – 0,19 Nm	13 – 1,52 Nm
6 – 0,19 Nm	1 – 1,71 Nm
8 – 0,475 Nm	16 – 1,235 Nm
10 – 0,19 Nm	7 - 0,76 Nm
12 – 0,76 Nm	3 - 1,235 Nm
14 – 0,19 Nm	5 - 0,79 Nm
15 – 0,475 Nm	9 - 1,995 Nm

Grafik 5. Qarşılıqlı qruplar arasında qüvvət ölçü fərqləri;
Qırmızı: kontrol qrupu, Mavi: təcrübə qrupu.



5. MÜZAKİRƏ

Bud sümüyü boyun sınıqları daha çox yaşlı insanlarda görülən bir patologiyadır və səhiyyə sistemində yüksək xərclərə səbəb olur. İmplant dizaynında, cərrahi metodlarda və xəstə qulluğundakı inkişafa baxmayaraq müalicə nəticələri kifayət qədər üzgüldürücü deyil. İnsanların ömrü uzandıqca bud sümüyü boynu sınıqlarının da görülmə tezliyi artmaqdadır.(9).

İmpaksiyalı və yerini dəyişməmiş bud sümüyü boyun sınıqlarında cərrahi müalicəni çoxlu kanselloz vintlər və dinamik qalça teli təşkil edir. İlk 24 saat içində yuxarıdakı cərrahi metodların tətbiq edildiyi əməliyyat nəticələrinin müxtəlif məqalələrdə qənaətbəxş olduğu göstərilmişdir.(9). İmpaksiyalı Garden tip 1 sınıqlarında sınıq xəttində impaksiya olduğu üçün müəyyən ölçüdə stabillik olur. Buna baxmayaraq əməliyyat edilməyən impaksiya bud sümüyü boynu sınıqlarının 15%-indən çoxunda yerdəyişmə qeyd olunmuşdur. Yerini dəyişməmiş Garden tip 2 bud sümüyü boynu sınıqlarında impaksiya və stabillik olmadığı üçün internal fiksasiya edilməyənlərin əksəriyyəti yerini dəyişdirir.(45). Dinamik qalça vintinin çoxlu kanselloz vintləmə metoduna görə biomexaniki cəhətdən daha güclü olduğu, gələcəkdəki ikincili stres yüksəldən təsirlərə qarşı subtroxanterik bud sümüyü sınığı riskini azaltdığı və reduksiya vaxtı sınıq xəttində kompressiya əmələ gətirdiyi üçün daha üstün olduğu bildirilmişdir. Dinamik qalça vintinin qoyulması üçün digər tərəfdən daha geniş cərrahi əməliyyat lazım olur və qanama miqdarını artırır. Vintin yerləşdirilməsi vaxtı bud başının rotasiyaya uğradığı və daha çox bud sümüyü başı osteonekrozuna səbəb olduğu bildirilmişdir.(8). Madsen et al. və Christie et al. tərəfindən çap etdirilən məqalədə tək böyük kompressiya vintinin digər kiçik vintlərə görə bitişməni azaltdığı göstərilmişdir.(32).

Yerini dəyişmiş bud sümüyü boynu sınıqlarında çoxlu kanselloz və dinamik vintlərlə fiksasiya, bipolyar və ya unipolyar hemiartroplastika və total bud-çanaq oynaqı artroplastikası müalicəni təşkil edir. 60 yaşın altında olan xəstələrdə qəbul edilən müalicə üsulu qapalı və ya açıq reduksiya və internal fiksasiyadır. 60 yaşın üstündə bud

sümüyü boyun sınığı keçirmiş aktiv xəstələr də açıq və ya qapalı reduksiya və internal fiksasiya üçün uyğun xəstələrdir.(9).

Bud sümüyü boynu sınıqlarının internal fiksasiya ilə müalicəsi sonrası osteonekroz və bitişməmək kimi ağırlaşmalarına məqalələrdə geniş yer verilmişdir. Bu məqalələrdə osteonekroz və bitişməmək kimi ağırlaşmaların sınığın yerdəyişmə dərəcəsi, bud sümüyü başı qan dövranının pozulması, reduksiyamın uyğunluğu və fiksasiyanın sərtliyi ilə əlaqədar olduğu göstərilmişdir. Bu ağırlaşmaların 10%-15%-nin cərrahın kontrolunda olmadığı bildirilmişdir. Erkən anatomik reduksiya, sınığın kompressiyası və rigid internal fiksasiyanın sınıq bitişməsinə əsaslı təsir göstərməsinə baxmayaraq, osteonekrozda bu həmişə qeyd olunmur.(45).

Lu-Yao və əməkdaşlarının 106 məqalədən ibarət metaanaliz yazısında bud sümüyü boynu sınıqlarının 23%-37%-ində bitişməmə olduğu bildirilmişdir.(31).

Damani və əməkdaşları 18 məqalədən ibarət və 15-50 yaş arası 564 xəstəli metaanaliz yazısında 8.9% xəstədə bitişməmə olduğunu göstərmişdir. Açıq reduksiyalarda 11.2% və qapalı reduksiyalarda 4.7% bitişməmə olduğunu vurğulanmışdır. Yerini dəyişməmiş sınıqlarda 0.9% və yerini dəyişmiş sınıqlarda 6% bitişməmə qeyd etmişlər.(11).

Bitişmə probleminə olduğu kimi osteonekroz da ilkin travmanın böyüklüyü və sınığın yerdəyişmə dərəcəsinə bağlıdır. Lu-Yao və əməkdaşlarının dərc etdiyi metaanaliz yazıda yerini dəyişmiş sınıqlarda kumulyativ osteonekroz nisbəti 11%-19% arasında olmuşdur. Xüsusilə gənc xəstələrdə erkən, uyğun reduksiya və rijid internal fiksasiyanın lazım olduğunu vurğulamışlar. Onlar yerini dəyişmiş sınıqlarda anatomik reduksiya sonrasında bükülmüş və gərgin retinakulyar arteriyaların bir qisminin açıldığını və rigid internal fiksasiyayla da vaskulyar davamlılığın qaytarıldığını bildirmişlər.(31).

Damany və əməkdaşlarının dərc etdirdiyi metaanaliz məqalədə 12 saatdan əvvəl və sonra müalicə edilən və ya qapalı və açıq reduksiya tətbiq edilən yerini dəyişmiş bud sümüyü boynu sınıqlarında osteonekroz nisbətləri arasında əhəmiyyətli fərq

tapılmamışdır. Yerini dəyişmiş sınıqlarda 22.5% və yerini dəyişməmiş sınıqlarda 5.9% osteonekroz göstərilmişdir.(11).

Yerini dəyişmiş bud sümüyü boynu sınığı keçirmiş yaşlı xəstələrdə internal fiksasiya sonrası ağırlaşmaların tez-tez rastlanması cərrahların əksəriyyətini artroplastika alternativinə yönəltmişdir. Artroplastikanın internal fiksasiyaya görə üstün və çatışmayan cəhətləri vardır. Artroplastika sonrasında xəstə erkən postoperativ dövəmdə qısa müddətdə ayağına yük verərək mobilizə edilə bilər. Protez cərrahiyyəsi konsepti ilk dəfə təklif edilərkən bu ən üstün cəhət olaraq qeyd olunmuşdu. Son vaxtlarda internal fiksasiya ilə müalicə edilən xəstələr daha aqressiv mobilizasiya edildiyi və ən azından qismi yük verdirildiyi üçün bu konsept daha az əhəmiyyət daşımağa başlamışdır. Artroplastika cərrahiyyəsi bud sümüyü boynu sınıqlarında görülən bitişməmə və osteonekroz kimi ağırlaşmaları elimine etməkdədir. Hal hazırda hələ də bud sümüyü başının qan dövrənini tam etibarlı şəkilə müəyyən edən metod yoxdur. Gələcəkdə avaskulyar bud sümüyü başlarını preoperativ müəyyən edərək artroplastika və ya internal fiksasiya cərrahiyyəsi qərarı verilə biləcəyi düşünülür. Protez cərrahiyyəsi internal fiksasiyaya görə təkrari əməliyyat miqdarını azaldır. Bu ancaq çox yaşlı xəstələr üçün qeyd olunur, çünki vaxt keçdikcə protez cərrahiyyəsinin kumulyativ reoperasiya nisbəti yüksəlir. Artroplastika sonrasında mexaniki və ya infeksiya kimi ağırlaşmalar olduqda təkrari əməliyyat çox mürrəkəb hal alır. Bud sümüyü boyun sınıqlarında internal fiksasiya tətbiq edilən xəstələrin üçdə ikisindən çoxunun həyatlarının sonuna qədər normal funksiyalı bud-çanaq oynağı ilə yaşadıklarını unutmamaq lazımdır. Artroplastika cərrahiyyəsi internal fiksasiyaya nisbətən böyük əməliyyatdır. Daha geniş cərrahiyyə və qan itikisi çox olan proseduradır. Bir çox məqalələrdə də ölüm nisbətini artırdığı göstərilmişdir.(45).

Hudson və əməkdaşlarının dərc etdirdiyi məqalədə yerini dəyişmiş bud sümüyü boyun sınığı keçirmiş 367 xəstənin 8 illik cərrahi müalicə nəticələri bildirilmişdir. Bu məqalədə 80 yaşın üstündə yerini dəyişmiş bud sümüyü boynu sınığı olan xəstələrdə internal fiksasiya ilə müalicə edilənlərin hemiartrorplastikaya görə daha çox təkrari əməliyyat keçirdiyi göstərilmişdir. Yerini dəyişməmiş bud sümüyü boynu sınıqlarında

bu iki qrup arasında əhəmiyyətli fərq tapılmamışdır. 65-80 yaş aralığında olan xəstələrdə isə yerini dəyişmənin ölçüsündən asılı olmayaraq internal fiksasiya və hemiartroplastikada təkrari əməliyyatlar arasında əhəmiyyətli fərq bildirilməmişdir.(23).

Bhandari və əməkdaşları tərəfindən dərc edilən bir metaanaliz məqalədə 1162 bud sümüyü boynu sınığı keçirmiş xəstələrdə internal fiksasiya və artroplastika nəticələri müqayisə edilmişdir. Artroplastikanın internal fiksasiyaya görə təkrari əməliyyatı azaldığı, bundan başqa isə daha çox qan itirilməsinə, əməliyyatın uzun sürməsinə, yüksək infeksiya və ölüm nisbətinə səbəb olduğu bildirilmişdir.(7).

Bud sümüyü boynu sınıqlarının internal fiksasiya ilə müalicəsində mexaniki stabilliyi artırmaq üçün vint və ya tellər üç nöqtə prinsipinə uyğun yerləşdirilməlidir. Bu üç nöqtəyə lateral korteks, bud sümüyü kalkarı və bud sümüyü başı daxildir. Bu üç nöqtə içində ən zəif yer kanselloz bud sümüyü başıdır. Bud sümüyü boyun sınığı keçirmiş xəstələrin çoxunda osteoparoz mövcuddur. Bu səbəblə bud sümüyü başındakı kanselloz sümük daha çox osteoparozla məruz qalacaqdır. İmplant miqrasiyasını və ikincili sınıq yerdəyişməsinə azaltmaq üçün bud sümüyü başına daha güclü tutuna bilən vint və digər implantlar inkişaf etdirilməsi üçün böyük səylər göstərilmişdir.(14). Sınığın stabilliyi və bitişməsi arasında korrelyasiya olduğu müxtəlif məqalələrdə qeyd olunmuşdur.(43).

Vintin bud sümüyü başına tutunmasını gücləndirmək üçün yiv ölçüləri və dizaynında dəyişikliklər edilmişdir. Bud sümüyü boynu sınıqlarının fiksasiyasında əsas problemlərdən biri sümük keyfiyyəti olduğu üçün, metal implantın xüsusiyyətlərinin inkişaf etdirilməsindən başqa implant ətrafındakı sümük keyfiyyətini də artırmaq lazımdır. Metal implantın ətraf toxumalara tutunmasını gücləndirmək üçün PMMA və kalsium fosfat kimi sementlər istifadə edilmişdir.(14).

Frederik və əməkdaşları tərəfindən dərc edilən boimexaniki təcrübədə AO, Olmed, Hansson, ucunda yiv ilə qarmağı olan hibrid vintlər və LIH qarmaqlı telin sintetik sümük olan poliuretanda PMMA və kalsium fosfatla gücləndirilərək pull out və ekstraksiya torq qüvvətləri müqayisə edilmişdir. Təcrübədə üç fərqli sıxlıqda sintetik sümük istifadə edilmişdir. PMMA ilə gücləndirildikdə standart metodlara görə hər üç

sıxlıqda pull out və ekstraksiya torq qüvvəti ölçülmələrində əhəmiyyətli dərəcədə yüksək fərq müəyyən edilmişdir. Kalsium fosfatla edilən gücləndirmələrdə bu fərq daha çox aşağı sıxlıqlı sintetik sümüklərə tətbiq edildikdə görülmüşdür. Kalsium fosfatla edilən gücləndirmələr vaxtı LIH qarmaqlı tel və hibrid vintlərdə hər üç sıxlıqda qüvvət ölçülmələrində artma müşahidə edilmişdir. AO, Olmed və Hansson vintlərində isə orta və yüksək sıxlıqdakı sümüklərdə qüvvət ölçülmələrində azalma qeyd olunmuşdur.(14).

Mattson və əməkdaşları tərəfindən edilən randomizə klinik təcrübədə yerini dəyişmiş bud sümüyü boynu sınıqlı 118 xəstəyə 2 ədəd Olmed vintiylə internal fiksasiya tətbiq edilmişdir. Bu xəstələrin 58-ində kalsium fosfatla gücləndirmə və 60 xəstədə isə standart metodla fiksasiya edilmişdir. Gücləndirmə edilən qrupda 20 xəstədə və kontrol qrupunda 14 xəstədə reduksiyanın itirilməsi, bitişməmə və ya osteonekroz səbəbi ilə artroplastika əməliyyatı icra edilmişdir. Qruplar arasında ağrı və əzələ gücünün azalması ilə əlaqədar əhəmiyyətli fərq tapılmamışdır. Əməliyyat sonrası birinci həftədə gücləndirilmiş qrupda gün içindəki fəaliyyətlər daha yaxşı olduğuna baxmayaraq növbəti həftələrdə hər hansı bir fərq qeyd olunmamışdır. Gücləndirilmiş qrup daha çox təkrari əməliyyata səbəb olduğu üçün bu metod tövsiyə edilməmişdir.(35).

Stankewich və əməkdaşları tərəfindən edilən biomexaniki təcrübədə 16 cüt meyid bud sümüyü boynu sınıqlı modelində 7 mm kanallı vintlərlə fiksasiya edilmişdir. Kontrol və təcrübə qruplarında eyni miqdarda bud sümüyü başı istifadə edilmişdir. Təcrübə qrupundakı vintlər kontrol qrupundan fərqli olaraq kalsium fosfatla gücləndirilmişdir. Ardından bud sümüyü başına tam yerdəyişmə və fiksasiya çatışmazlığı əmələ gələncə qədər şaqüli vəziyyətdə 10mm/dəq sürətlə yüklənmə tətbiq edilmişdir. Təcrübə qrupuna kontrol qrupuna nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə daha çox qüvvət tətbiq etmək lazım gəlmişdir.(49).

Von der Linden və əməkdaşları tərəfindən edilən biomexaniki təcrübədə osteoparozlu proksimal bud sümüyü sınıqlarında dinamik qalça vinti tətbiq olunması nəticəsində görülə bilən cut out-un qabağının alınmasına səy göstərilmişdir. Cut out görülmə sıxlığı müxtəlif məqalələrdə 1.1%-6.3% arasında göstərilmişdir. Təcrübədə 8

cüt meyiddən alınmış 50 mm-lik osteoparozlu bud sümüyü proksimalı istifadə edilmişdir. Dinamik qalça vinti kontrol qrupunda standart metodlarla bud sümüyü proksimalına qoyulmuşdur. Təcrübə qrupundakı vintlər zəif axıcı PMMA ilə gücləndirilmişdir. Bud sümüyü başlarına şaquli vəziyyətdə 2000 N qüvvət tətbiq edilərkən kontrol qrupuna daxil olanların hamısında, təcrübə qrupundakıların isə ancaq 50%-ində 5 mm-dən çox yerdəyişmə müəyyən edilmişdir.(52).

Augat və əməkdaşları tərəfindən dərc edilən təcrübədə bud sümüyü burma sınıqlarında tətbiq edilən dinamik qalça vintinin ağırlaşması olan cut out nisbəti azaldılmağa çalışılıb. Bu təcrübədə 9 cüt meyid bud sümüyü istifadə edilib və dinamik qalça vinti modifikasiya edilib. Modifikasiya edilmiş qalça vintinin yivli qismi nazikləşdirilib və yivli hissəsində 3 ədəd 2 mm diametrində kanala açılan dəlik yaradılmışdır. Sementin geri qaçmasınının qabağını almaq üçün isə yivli qisimdən proksimaldakı hissə genişləndirilib. Kontrol qrupunda standart dinamik qalça vinti, təcrübə qrupunda isə müəlliflər tərəfindən dizayn edilən vint istifadə edilmişdir. Təcrübə qrupunda dizayn edilən vintin kanalından bud sümüyü başına 5 qr zəif axıcı PMMA göndərilmişdir. Bud sümüyü başına şaquli vəziyyətdə yük tətbiq edilərkən gücləndirilən qrupda 39% daha az yerdəyişmə olduğu qeyd olunmuşdur.(5).

Təcrübəmizdə 48 ədəd bud sümüyü başı istifadə edilmişdir. Bütün bud sümüyü başları bud sümüyü boyun sınığı keçirən xəstələrdən alınmışdır. Alınan bud sümüyü başlarının oynaq səthindən etibarən ən az 3 cm olmasına diqqət yetirildi. Yerini dəyişmiş subkapital sınıqların bitişmə ehtimalı çox az olduğu üçün bu proseduranın gələcəkdə daha çox transservikal sınıqlara tətbiq edilə biləcəyi düşünüldü.

Bud sümüyü başlarının Q-KT vasitəsilə mineral sıxlıqları ölçüldü və oxşar iki qrupa bölündü. Bəzi məqalələrdə meyiddən alınan bud sümüklərinin sağ və sol tərəfləri müqayisə edilmişdir.(5,49,52). Bud sümüyü başlarının eyni xəstədən alınması daha uyğun olardı, amma ölkəmizdə bu miqdarda meyiddən alınmış bud sümüyü tapmaq mümkün deyildir. Təcrübədə istifadə edilən bud sümüyü başları arasında Q-KT vasitəsilə ölçülən SMS dərəcələri arasında əhəmiyyətli fərq olmadığı üçün müqayisə

edilməsinə bir əngəl görülmədi. Bəzi məqalələrdə hətta sintetik sümüklər istifadə edilmişdir.(14).

Kontrol qrupu olaraq 7 mm kanallı vintlər və təcrübə qrupu olaraq isə dizayn etdiyimiz 7 mm yivləri üstünsə dəlikləri olan kanallı vintlər istifadə edildi. Kontrol qrupunun olması təcrübənin əhəmiyyətini artırdı. Dizayn etdiyimiz vint bir çox cəhəti ilə 7 mm AO kanallı vintə oxşamasına baxmayaraq sümüyə tutunmasını gücləndirən və sementin daha asan yayılmasına şərait yaradan dəyişikliklər edildi. Vintin yivli qismi ətrafında sementin daha asan yayılması üçün proksimaldan 7 mm başlayan yiv qismi distala tərəf tədricən 5.5 mm-yə qədər nazıqlaşdırilib. Vintin yiv proksimalının geniş olmasının sementin geri qaçmasının və sınıq xəttinə yayılmasının qarşısını alacağı düşünüldü. Yivli nahiyədə olan 6 ədəd 2 mm diametrində olan dəliklər vint kanalı içindən təzyiq altında verilən sementin çıxış nöqtələri üçün edilmişdir. Oxşar xüsusiyyətləri olan dinamik qalça vinti Augat et al. tərəfindən dizayn edilmişdir.(4).

Hər qrup öz içində üç bərabər qrupa bölündü və hər alt qrupda səkkiz bud sümüyü başı istifadə edildi. Mineral sıxlıqları eyni və ya oxşar başların pull out, maksimum ekstraksiya torqu və cut out nəticələri müqayisə edildi.(5,14,49,52). Vintin sümükdən boşalmasını incələyən bu üç müxtəlif mexanizma eyni anda daha əvvəl heç bir təcrübədə araşdırılmamışdır. Hər alt qrupda səkkiz bud sümüyü başının olması təcrübə üçün kifayət etdi.(14,52).

Müxtəlif məqalələrdə gücləndərmə üçün PMMA və kalsium fosfat sement materyalları istifadə edilmişdir. PMMA və kalsium fosfatın hər birinin özünə xas üstün cəhətləri var. Kalsium fosfat inyeksiya edilə bilən, bioloji uyğun, eqzotermik olmayan, in situ sərtləşən xüsusiyyətlər daşımaqdadır. Digər tərəfdən kalsium fosfat sümükdən güclü olsa da PMMA-ya görə daha zəif bir materyaldır. Kalsium fosfatın kompessiv gücü 55 Mpa olduğu halda PMMA-ın isə ən az 90 Mpa olduğu bildirilmişdir.(34,38). Digər tərəfdən PMMA sərtləşərkən eqzotermik reaksiya törədir. Ətrafa verilən istiliyin toxumalara zərər verərək sınıq bitişməsinin qabağını alacağı və osteonekroz riskini artırma biləcəyi qeyd olunmuşdur. Təcrübədə bud sümüyü başına vint kanalı içindən 1 cc PMMA göndərildi. 20 dəqiqə ərzində PMMA sərtləşərkən bud sümüyü səthindəki istilik

ölçüldü. Bud sümüyü başı səthindəki hərarət 21.7°C-dən 23°C-yə qədər qalxaraq ortalama 1.3°C artışı müəyyən edilmişdir. Bu dərəcədə istiliyin bud sümüyü başı osteonekrozu törəcək səviyyədə olmadığı qənaətinə gəlini.

Pull out qrupunda Instron cihazı ilə 0.5 mm/san aksial pull out tətbiq edilərək maksimum tutma qüvvəti (N) ölçüldü. Qüvvət tətbiqi nəticəsində əldə edilən rəqəmlər iki alt qrup arasında əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərmişdir($p<0.011$). Maksimum ekstraksiya torq qrupunda Torqmetr cihazı ilə 4°/san tərs istiqamətdə torq (Nm) tətbiq edildi. Ekstraksiya vaxtı ən yüksək torq nəticələri müəyyən edildi. Qüvvət tətbiqi nəticəsində əldə edilən rəqəmlər iki alt qrup arasında çox əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərmişdir($p<0.0001$). Frederik və əməkdaşları tərəfindən həyata keçirilən biomexaniki təcrübədə də oxşar nəticələr əldə edilmişdir.(14). Cut out qrupunda Instron cihazına taxıldıqdan sonra bud sümüyü başına 5 N-la başlayıb 2 mm/dəq sürətlə aksial yüklənmə tətbiq edildi. Bu prosedura ən az 5 mm yerdəyişmə əmələ gələnə qədər davam etdirildi. Digər qruplarda müşahidə edildiyi kimi iki alt qrup arasında əhəmiyyətli fərq olduğu müəyyən edildi($p<0.005$).

Osteoparozlu sümüklərdə sümük trabekulaları arasında boşluqlar geniş olduğu üçün sementin daha asan yayıla biləcəyini düşünmüşdük. Bu səbəblə SMS-ı aşağı olan bud sümüyü başlarında kontrol və təcrübə qrupları arasında qüvvət ölçülmələrində daha çox fərq olacağını gözləyirdik. Ancaq bu korrelyasiyanı bütün nümunələrdə görə bilmədik. Bu problemin bütün nümunələrə eyni həcmdə sement göndərə bilmədiyimiz üçün baş verdiyi qərarına gəldik. Sement vint kanalı boyu bud sümüyü başına tərəf göndərilərkən daha uyğun metod istifadə edilməlidir.

6. YEKUN

Təcrübə nəticələri dizayn etdiyimiz vintin sümükdən boşalmanın hər üç mexanizmasında da kontrol qrupuna görə daha dayanıqlı olduğunu göstərdi. Üç ayrı mexanizma arasından xüsusilə maksimum ekstraksiya torq qrupunda daha əhəmiyyətli nəticələr əldə edildi. Kompressiya qüvvətinin tətbiqi qrupunda təcrübə və kontrol alt qrupları arasında digər qüvvət tətbiqlərinə görə daha az fərq qeyd edildi. Bu nəticələrə əsaslanaraq xəstələrin erkən mobilizasiya edilərək sınıq tərəfə tam yük verə biləcəyi iddia edilə bilməz.

Daha əvvəlki təcrübələrdə də göstərildiyi kimi PMMA-nın toxumalara zərər verəcək dərəcədə eqzotermik təsirini müşahidə etmədik. Təcrübəmizdəki tək vint yerinə klinik müalicədə məsləhət görülən üç vintdən sement göndərilərkən daha çox eqzotermik reaksiya gözləyə bilər. Amma yenə də cəmi 3 ml sement göndəriləcəyi üçün temperatur osteonekroz əmələ gətirəcək qədər artmayacaqdır.

Təcrübəmizin nəticələrinə görə dizayn etdiyimiz vintin PMMA ilə auqmentasiyası sümük fiksasiyasının gücünü artırır. Bu biomexaniki təcrübə nəticələrinə əsaslanaraq metodun klinikada tətbiq edilməsi və in vivo nəticələrinin qiymətləndirilməsi lazımdır.

7. ƏDƏBİYYATLAR

1. Aitken JM: Relevance of osteoporosis in women with fracture of the femoral neck. *Br Med J Clin Res.* 1984 Feb 25;288(6417):597-601.
2. Aminian A, Gao F, Fedoriw WW, Zhang LQ, Kalainov DM, Merk BR: Vertically oriented femoral neck fractures: Mechanical analysis of four fixation techniques. *J Orthop Trauma.* 2007;21:544-548.
3. Arnold WD: The effect of early weight-bearing on the stability of femoral neck fractures treated with Knowles pins. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Jul;66(6):847-52.
4. Askin SR, Bryan RS: Femoral neck fractures in young adults. *Clin Orthop.* 1976 Jan-Feb;(114):259-64.
5. Augat P, Rapp S, Claes L: A modified hip screw incorporating injected cement for the fixation of osteoporotic trochanteric fractures. *J Orthop Trauma.* 16(5):311-6,2002.
6. Bauer KH (1941): Kurzer Beitrag zum Schenkelhalsproblem, besonders uber Heilung der Schenkelhalspseudarthrose durch Doppelbolzung. *Zbl Chir.* 68: 2239–2245.
7. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P 3rd, Obrebskey W, Koval KJ, Nork S, Sprague S, Schemitsch EH, Guyatt GH: Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 Sep;85-A(9):1673-81.
8. Bray TJ. Femoral neck fracture fixation: clinical decision making. *Clin Orthop*;339:20-31,1997.
9. Bucholz, Robert W.; Heckman, James D.; Court-Brown, Charles M. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition, 2006.
10. Cooper A (1822): A treatise of dislocation and on fractures of the joints. Longman, Rees, London.

11. Damany DS, Parker MJ, Chojnowski A. Complications after intracapsular hip fractures in young adults. A meta-analysis of 18 published studies involving 564 fractures. *Injury*.;36(1):131-41, 2005 Jan.
12. Deyerle WM (1980): Impacted fixation over resilient multiple pins. *Clin Orthop*. 152: 102–122.
13. Elffors L, Gullberg B, Alexander E: Methodology of Medos-MultiCenter Study of Hip Fracture Incidence: validity and relevance consideration. *Bone*. 1993;14 Suppl 1:S45-9.
14. Eriksson F, Mattsson P, Larsson S: The effect of augmentation with resorbable or conventional bone cement on the holding strength for femoral neck fracture devices. *J Orthop Trauma*. 16(5):302-10,2002.
15. Felsenreich F (1938): Histologische Untersuchungen an operierten Schenkelhalsbrüchen I. Heilungsvorgänge an der Bruchfläche. *Langenbeck's Arch Klin Chir*. 192: 490–545.
16. Forgon M (1975): Bessere Stabilisierung der Schenkelhalsfraktur mittels Zugschrauben-Osteosynthese nach den Prinzipien der AO. *Arch Orthop Unfallchir*. 81: 207.
17. Garden RS: Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*. 1971;53:18-196.
18. Garden RS: Reduction and fixation of subcapital fractures of the femur. *Orthop Clin North Am*. 1974;5:683-712.
19. Garden RS: Stability and union in subcapital fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*. 1964;46:630-647.
20. Garden RS: The significance of good reduction in medial fractures of the femoral neck. *Proc R Soc Med* 1970;63:1122.
21. Hansson LI (1982): Osteosynthesis with the hook-pin in slipped capital femoral epiphysis. *Acta Orthop Scand*. 53: 87–96.
22. Heini PF, Franz T, Fankhauser C, Gasser B, Ganz R: Femoroplasty-augmentation of mechanical properties in the osteoporotic proximal femur: a biomechanical

- investigation of PMMA reinforcement in cadaver bones. *Clin Biomech(Bristol, Avon)*. 19(5):506-12,2004.
- 23.Hudson JI, Kenzora JE, Hebel JR, Gardner JF, Scherlis L, Epstein RS, Magaziner JS: Eight-year outcome associated with clinical options in the management of femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1998 Mar;(348):59-66.
 - 24.J. Manniger, Ulrich Bosch, Peter Cserhati, Karoly Fekete, György Kazar: Internal fixation of femoral neck fractures. SpringerWienNewYork, 2007.
 - 25.Jewett EL (1941): One piece angle nail for trochanteric fracture. *J Bone Joint Surg*. 23: 803–810.
 - 26.Johansson S (1932): Zur Technik der Osteosynthese der fract. colli femoris. *Zbl Chir*. 59:2019–2023.
 - 27.Keith L. Moore. Clinically Oriented Anatomy. Third edition.
 - 28.Klenerman L, Marcuson RW: Intracapsular fractures of the neck of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 1970;52:514-517.
 - 29.Knowles FL (1936): Fractures of the neck of the femur. *Wis Med J*. 35: 106–109.
 - 30.Kocher T. Beitrage zur Kentruss einiger praktischwichtiger Fraqcturformen. Basel and Leipzig: Carl Sallman; 1896.
 - 31.Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE: Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am*. 76(1):15-25,1994.
 - 32.Madsen F, Linde F, Andersen E, Birke H, Hvass I, Poulsen TD: Fixation of displaced femoral neck fractures. A comparison between sliding screw plate and four cancellous bone screws. *Acta Orthop Scand*. 1987 Jun;58(3):212-6.
 - 33.Massie WK (1958): Functional fixation of femoral neck fractures; telescoping nail technic. *Clin Orthop*. 12: 230–255.
 - 34.Mattsson P, Alberts A, Dahlberg G, Sohlman M, Hyldahl Hc, Larsson S: Resorbable cement for the augmentation of internally-fixed unstable trochanteric fractures. A prospective, randomised multicentre study. *J Bone Joint Surg Br*. 87(9):1203-9,2005.

35. Mattsson P, Larsson S: Calcium phosphate cement for augmentation did not improve results after internal fixation of displaced femoral neck fractures: a randomized study of 118 patients. *Acta Orthop.* 77(2):251-6,2006.
36. Mattsson P, Larsson S: Stability of internally fixed femoral neck fractures augmented with resorbable cement. A prospective randomized study using radiostereometry. *Scand J Surg.* 92(3):215-9,2003.
37. McLaughlin HL (1947): An adjustable internal fixation element for the hip. *Am J Surg.* 73: 150.
38. Moore DC, Frankenburg EP, Goulet JA, Goldstein SA: Hip screw augmentation with an in situ-setting calcium phosphate cement: an in vitro biomechanical analysis. *J Orthop Trauma* 11(8):577-83,1997.
39. Nystrom G (1959): Further experience with osteosynthesis of medial fractures of the femoral neck with the aid of three nails (“multiple nailing”). *Acta Chir Scand.* 107: 89–112.
40. Pauwels F (1935): Der Schenkelhalsbruch, ein mechanisches Problem. Grundlagen des Heilvorganges: Prognose und kausale Therapie. Enke, Stuttgart.
41. Pugh WL (1955): A self adjusting nail-plate for fractures about the hip joint. *J Bone Joint Surg.* 37-A: 1085–1093.
42. Putti V (1942): Die operative Behandlung der Schenkelhalsbrüche. Enke, Stuttgart.
43. Rehnberg L, Olerud C: The stability of femoral neck fractures and its influence on healing. *J Bone Joint Surg Br.* 1989 Mar;71(2):173-7.
44. Rydell N W (1964): Osteosynthesis of medial collum fractures with the “spring-loaded nail”. *Acta Orthop Scand.* 35: 149–157.
45. S. Terry Canale MD: Campbell’s Operative Orthopaedics. Mosby, 11th edition, 2007.
46. Schumpelick W, Jantzen PM (1955): A new principle in the operative treatment of trochanteric fracture of the femur. *J Bone Joint Surg.* 37-A: 693–698.

- 47.Senn N (1889): The treatment of fractures of the neck of the femur by immediate reduction and percutaneous fixation. *JAMA*. 13: 150.
- 48.Smith-Petersen MN, Cave ET, Vangorder GW (1931): Intracapsular fractures of the neck of the femur. Treatment of internal fixation. *Arch Surg*. 23. 715–759.
- 49.Stankewich CJ, Swiontkowski MF, Tencer AF, Yetkinler DN, Poser RD: Augmentation of femoral neck fracture fixation with an injectable calcium-phosphate bone mineral cement. *J Orthop Res*. 14(5):786-93,1996.
- 50.Stoffel KK, Leys T, Damen N, Nicholls RL, Kuster MS: A new technique for cement augmentation of the sliding hip screw in proximal femur fractures. *Clinical Biomechanics*. 23 (2008) 45-51.
- 51.Swiontkowski MF, Winquist RA, Hansen ST, Jr: Fractures of the femoral neck in patients between the ages of twelve and forty-nine years. *J Bone Joint Surg Am*. 1984 Jul;66(6):837-46.
- 52.Von der Linden P, Gisev A, Boner V, Windolf M, Appelt A, Auhm N: Biomechanical evaluation of a new augmentation method for enhanced screw fixation in osteoporotic proximal femoral fractures. *J Orthop Res*. 24(12):2230-7,2006.
- 53.Watson-Jones R: Fractures and Joint Injuries, 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1955.
- 54.Whitman R (1925): The abduction treatment of fractures of the neck of the femur. *Ann Surg*. 81: 374–391.
- 55.Whitman R: A new treatment for fractures of the femoral neck, *Med Rec*. 65:441, 1904.

8. ƏLAVƏLƏR

Araştırma etik komitəsinin təsdiq sənədi

MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA ETİK KURULU

Sayı : B.30.2.MAR.0.01.02/AEK/379
Konu :

06.06.2008

Sayın Prof.Dr. Selim YALÇIN

MAR-YÇ-2008- 0138 protokol nolu “ Femur boyun kırıklarında kantile vidanın yivli kısmına açılan deliklerden basınçlı çimento verilerek tutma gücünün artırılması ve yeni bir implant sistemi yapılması” isimli projeniz Fakültemiz Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hacer DİRESKENELİ
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Araştırma Etik Kurul Başkanı

