

EFECTIVIDAD DEL DRENAJE CERRADO POR SUCCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE HERIDA OPERATORIA EN ARTROPLASTÍA PARCIAL DE CADERA*

Diego Goicochea Herrera¹, Eduardo Rojas Hidalgo², Renán Vargas Morales³, Katherine Lozano Peralta⁴

RESUMEN

El presente estudio de cohortes tuvo como objetivo comparar la efectividad del drenaje cerrado por succión en la prevención de complicaciones de herida operatoria en artroplastía parcial de cadera. Se observó durante el estudio a 34 pacientes por cada grupo, sometidos a artroplastía parcial de cadera, en

* Recibido: 10 de julio del 2012; aprobado: 15 de enero del 2013.

1 Traumatólogo, Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Trujillo-Perú.

2 Traumatólogo. Docente Universidad Nacional de Trujillo.

3 Traumatólogo, Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Maestro en Docencia Universitaria. Doctor en Planificación y Gestión. Docente Cátedra Cirugía I - Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo-Perú.

4 Cirujana General y Laparoscópica, Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Magíster en Medicina, Mención en Cirugía. Docente Cátedra Cirugía I - Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo-Perú.

donde se usó drenaje cerrado por succión y cierre primario sin drenaje. Se evaluaron las complicaciones de herida operatoria: hematoma, infección de herida operatoria y dehiscencia. Hallamos que los grupos evaluados fueron homogéneos en sus características demográficas de edad y sexo. Respecto de las variables estudiadas se pudo apreciar que no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$) en ninguno de los controles, habiendo un ligero aumento en la prevalencia de complicaciones encontradas en el grupo con drenaje cerrado a succión en comparación con el cierre primario sin drenaje. Se concluye que el uso del drenaje cerrado por succión no es más efectivo que el cierre primario sin drenaje en la prevención de complicaciones de herida operatoria en la artroplastía parcial de cadera.

Palabras clave: Artroplastía parcial de cadera, drenaje cerrado a succión, efectividad.

EFFECTIVENESS OF CLOSED SUCTION DRAINAGE IN THE PREVENTION OF WOUND COMPLICATIONS PARTIAL HIP ARTHROPLASTY

ABSTRACT

The present cohort study had the objective to compare the effectiveness of closed suction drainage in order to prevent complications of surgical wounds in partial arthroplasty hip procedure. Thirty four patients were observed in each group, which all of them suffered of partial arthroplasty hip procedure and were treated with closed suction drainage and primary closure without drainage. Complications were evaluated such as: bruise, surgical wound infection and dehiscence. We found that the groups were homogeneous in age and gender. Respecting the variables studied we observed that there was no statistically significant difference ($p > 0,05$) in any of the controls having a little increase in the prevalence of complications found in the groups with closed suction drainage compared to primary closure without drainage. Therefore we concluded, that the use of closed suction drainage is not more effective than primary closure without drainage preventing surgical wound complications in partial arthroplasty hip procedure.

Keywords: *Effectiveness, closed suction drainage, partial hip arthroplasty.*

INTRODUCCIÓN

La fractura de cadera es una patología de frecuente diagnóstico y manejo en los servicios de traumatología a nivel mundial y nacional. 350 mil casos/año se dan en USA, con incidencia de 0,001 a los 65 años, siendo la proporción 3/1 mujer/varón a esta edad por la osteoporosis hormono-dependiente y la osteomalacia, a diferencia de los adultos jóvenes, en los que se asocia a accidentes laborales, predominando el sexo masculino.^{1,2}

Los tratamientos quirúrgicos de mayor aplicación para el manejo de esta patología son la reducción abierta y fijación interna de cadera con placa angulada de 130° ó 95°, las hemiartroplastías y la artroplastía total de cadera,³ siendo esta última poco aplicada en nuestra institución por el grado de dificultad, complicaciones postoperatorias y mayor costo implicado. La fijación interna es usada en pacientes con fracturas no desplazadas o mínimamente desplazadas y en pacientes <70 años con fracturas desplazadas⁴. Los remplazos protésicos son preferidos en pacientes mayores con fracturas desplazadas, para minimizar la posibilidad de complicaciones postoperatorias.⁵

La artroplastía parcial de cadera consiste en el remplazo del componente femoral de la articulación de la cadera mediante el implante de una prótesis.⁶ Las complicaciones postoperatorias más frecuentes son dislocación de prótesis, infección y hematoma de herida operatoria, trombosis venosas profundas y embolia pulmonar. El manejo de las dos últimas complicaciones mencionadas, con fármacos como warfarina, se ha asociado a mayor sangrado en la herida.⁷ Las heridas ortopédicas son vulnerables al desarrollo de hematomas, debido a la dificultad para asegurar una absoluta hemostasia, ya que generalmente son operaciones que involucran la médula ósea.³ El porcentaje de hematoma e infección de herida operatoria después de una artroplastía parcial de cadera con cierre primario sin uso de drenes oscila en un 40% y 8% de casos, respectivamente.⁸ Otros estudios refieren

dichas complicaciones en porcentajes menores que oscilan en 4-10% para los hematomas y 0,67% para las infecciones de herida.^{6,9}

El uso de drenajes tras cirugías ortopédicas se ha convertido en un procedimiento de rutina con el fin de prevenir complicaciones de la herida operatoria.¹⁰ Los sistemas de drenaje quirúrgico pueden ser abiertos o cerrados por succión. Se considera drenaje abierto cuando se deja un conducto artificial en la herida para permitir el drenaje de líquidos al exterior.¹¹ Los drenajes cerrados por succión constan de un tubo de drenaje perforado colocado dentro de la herida y conectado a una botella de drenaje. La reducción de la presión dentro de la botella drena el líquido de la herida.^{4,12,13}

Waugh T.¹⁴ planteó el uso de drenajes cerrados por succión en artroplastia parcial de cadera, generando un espacio muerto potencial para la formación de hematomas de herida operatoria. El objetivo es disminuir el tiempo de drenaje serohemático a través de la herida, permitiendo una cicatrización temprana y menor riesgo de infección.¹⁵

El uso de drenes no está exento de eventualidades, siendo en ocasiones difíciles de extraer al estar mal colocados o suturados a tejidos circundantes involuntariamente, siendo necesaria una cirugía adicional.¹⁶ Un posible riesgo de los drenajes quirúrgicos es su contaminación, convirtiéndose en un conducto para la migración de gérmenes en la profundidad de la herida.¹⁷ Erceg M.¹⁸ estudió a 45 pacientes con remplazo protésico de cadera, estableciendo los beneficios del retiro precoz del drenaje. En un análisis retrospectivo de más de 73 mil pacientes intervenidos quirúrgicamente que presentaron en su evolución infección de herida operatoria, la presencia de un dren por más de 24 horas estuvo asociada a una mayor probabilidad de infección en la herida por gérmenes gram positivos.¹⁹ Estudios en animales han mostrado más migración bacteriana retrógrada con el uso de drenajes simples, en comparación con los sistemas cerrados por succión.²⁰

La revisión de la literatura ha fallado en proveer una base firme para difundir el uso de este método. Estudios retrospectivos indican que esta práctica podría ser innecesaria en casos no complicados.^{11,21} Tjeenk R.⁸ estableció una frecuencia de hematoma e infección de herida del 40% y 8% en 100 pacientes a quienes se colocó drenaje cerrado por succión, a diferencia de lo establecido por Lang, quien indica dichas complicaciones en un 2,9% y 5%, respectivamente.

La finalidad del uso del drenaje cerrado por succión en cirugía ortopédica es la reducción de la formación de hematoma, y con ello la prevención de complicaciones asociadas, como la infección y dehiscencia de herida operatoria. Al ser la artroplastía parcial de cadera una cirugía frecuente en nuestro servicio, donde el uso de drenajes cerrados por succión es rutinario y al existir controversia con relación a su efectividad en diversos estudios reportados en la bibliografía, creemos importante realizar esta investigación.

PROBLEMA

¿Es el uso del drenaje cerrado por succión más efectivo que el cierre primario sin drenaje en la prevención de complicaciones de herida operatoria tras artroplastía parcial de cadera?

HIPÓTESIS

El uso del drenaje cerrado por succión sería más efectivo que el cierre primario sin drenaje en la prevención de complicaciones de herida operatoria tras artroplastía parcial de cadera.

OBJETIVO GENERAL

Comparar la efectividad del uso del drenaje cerrado por succión frente al cierre primario sin drenaje en la prevención de complicaciones de herida operatoria tras artroplastía parcial de cadera.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la efectividad del uso del drenaje cerrado por succión en la prevención de complicaciones de herida operatoria tras artroplastía parcial de cadera.
2. Determinar la efectividad del cierre primario sin drenaje en la prevención de complicaciones de herida operatoria tras artroplastía parcial de cadera.

MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio: analítico, prospectivo, longitudinal, de cohortes.

Captación de la información. Se tomó a todos los pacientes sometidos a artroplastía parcial de cadera en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo 2009 - 2011, divididos en 2 grupos de 34 c/u (Grupo A y B), a quienes se les había colocado o no drenaje cerrado por succión, respectivamente. El control postoperatorio fue a las 24, 72 horas y 3 semanas.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Inclusión: fractura de cadera de cualquier etiología con indicación de artroplastía parcial electiva con prótesis Thompson cementada, ≥ 60 años, ambos sexos, hematocrito preoperatorio > 30 , con consentimiento informado.

Exclusión: cirugía previa de cadera, hemofilia, insuficiencia hepática; tratamiento crónico con warfarina o heparina, corticosteroides; historia clínica incompleta.

MUESTRA

La muestra estuvo constituida por 34 pacientes para cada grupo, pertenecientes a la población de estudio y que cumplían los criterios de inclusión. Se utilizó la fórmula para comparar dos proporciones, con ajuste de muestra final.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 (p_1 q_1 + p_2 q_2)}{(p_1 - p_2)^2} \quad nf = \frac{n}{1 + n/N}$$

Donde:

$Z_{\alpha/2}$ = 1,96 Coeficiente de confiabilidad para $\alpha=0,05$

Z_{β} = 0,84 Coeficiente de confiabilidad para $\beta=0,20$

p_1 = Proporción de pacientes sin drenaje que presentaron complicación⁸: 0,48

p_2 = Proporción de pacientes con drenaje que presentaron complicación⁸: 0,40

N = 36 Población estimada de operados con drenaje en un año y medio.

VARIABLES	TIPO	ESCALA
INDEPENDIENTE		
Uso de drenaje cerrado por succión	Cualitativa	Nominal
DEPENDIENTE		
Complicaciones de herida operatoria	Cualitativa	Nominal

DEFINICIONES OPERACIONALES

Uso de drenaje cerrado por succión. Dispositivo colocado dentro de la herida. Consta de un tubo perforado conectado a una botella con presión negativa.¹⁰

Efectividad en la prevención de complicaciones de herida operatoria. Valorado por hematoma, infección y dehiscencia de herida. La prevención efectiva es la ausencia de estas 3 complicaciones. Hematoma es la presencia de equimosis más drenaje serohemático activo.

Infección de herida operatoria es la presencia de al menos uno de los siguientes criterios: drenaje purulento en la herida con o sin confirmación por laboratorio clínico, o al cuadro clínico que incluye: temperatura aumentada, dolor y rubor. Dehiscencia de herida operatoria es la apertura espontánea de la herida operatoria > 2 semanas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos recolectados fueron procesados con SPSS V. 15.0. Calculamos media y desviación estándar. Para comparar la efectividad del uso del drenaje cerrado por succión y el cierre primario sin drenaje, en la prevención de complicaciones de herida operatoria tras artroplastía parcial de cadera. Se aplicó la prueba de χ^2 con corrección exacta de Fisher, por presentar frecuencias esperadas < a 5 en por lo menos una casilla, considerando significativo $p < 0,05$.

ASPECTOS ÉTICOS

Normado por principios éticos de la Declaración de Helsinki II y aprobado por los comités de investigación de la Universidad Nacional de Trujillo y del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

RESULTADOS

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN SEGÚN GRUPO DE ESTUDIO

Características	Grupo de estudio		p*
	Grupo A	Grupo B	
Edad	75,38 ± 6,52	72,97 ± 7,48	
Sexo			0,161
Masculino	20 (58,8)	13 (38,2)	
Femenino	14 (41,2)	21 (61,38)	
Total	34	34	

* t de Student.

Tabla 2

**COMPLICACIONES Y EFECTIVIDAD DEL USO DEL DRENAJE CERRADO POR SUCCIÓN
COMPARADO CON EL CIERRE PRIMARIO SIN DRENAJE EN LA PREVENCIÓN
DE COMPLICACIONES DE HERIDA OPERATORIA**

Control/ Grupo	Complicaciones												Efectividad		
	Hematoma				Infección				Dehiscencia						
	No	Si	p*	No	Si	p§	No	Si	p*	No	Si	p*	NP (n=34)	P (n=34)	p*
1° A	33 (97,1)	1 (2,9)	0,61	33 (97,1)	1 (2,9)	1,00	34 (100)	0	1,00	32 (94,1)	2 (5,9)	0,67	2 (5,9)	30 (88,2)	4 (11,8)
B	31 (91,2)	3 (8,8)		33 (97,1)	1 (2,9)		34 (100)	0		30 (88,2)	4 (11,8)		4 (11,8)	30 (88,2)	4 (11,8)
Total	64 (34,1)	4 (5,9)		66 (97,1)	2 (2,9)		68 (100)	0 (0)		62 (91,2)	6 (8,8)		6 (8,8)	62 (91,2)	6 (8,8)
2° A	32 (94,1)	2 (5,9)	1,00	30 (88,2)	4 (11,8)	0,67	34 (100)	0	1,00	30 (88,2)	4 (11,8)	1,00	4 (11,8)	30 (88,2)	4 (11,8)
B	31 (91,2)	3 (8,8)		32 (94,1)	2 (5,9)		34 (100)	0		30 (88,2)	4 (11,8)		4 (11,8)	30 (88,2)	4 (11,8)
Total	63 (92,6)	5 (7,4)		62 (91,2)	6 (8,8)		68 (100)	0 (0)		60 (88,2)	8 (11,8)		8 (11,8)	60 (88,2)	8 (11,8)
3° A	34 (100)	0 (0)	1,00	32 (94,1)	2 (5,9)	1,00	32 (94,1)	2 (5,9)	0,49	30 (88,2)	4 (11,8)	0,35	4 (11,8)	30 (88,2)	4 (11,8)
B	34 (100)	0 (0)		33 (97,1)	1 (2,9)		34 (100)	0 (0)		33 (97,1)	1 (2,9)		1 (2,9)	33 (97,1)	1 (2,9)
Total	67 (98,5)	1 (1,5)		67 (98,5)	1 (1,5)		66 (97,1)	2 (2,9)		63 (92,6)	55 (7,4)		55 (7,4)	63 (92,6)	55 (7,4)

* Test exacto de Fisher § Chi cuadrado P: Prevención NP: No prevención.

Fuente: ficha de recolección de datos.

DISCUSIÓN

Los sistemas de drenaje cerrado por succión son comúnmente utilizados en cirugía ortopédica, particularmente en cirugía de reemplazo articular, con la finalidad de reducir la formación de hematomas. Esta práctica está profundamente arraigada en la comunidad ortopédica de nuestro medio; sin embargo, no tiene sustento científico.

Por otro lado, algunos estudios, como los realizados por Ritter y Niskanen, han sugerido que las artroplastías parciales no complicadas pueden ser realizadas en forma segura sin el uso de los drenajes cerrados por succión.^{22,23}

Los hematomas son difíciles de evitar después de una cirugía ortopédica, como la artroplastía parcial de cadera, ya que una adecuada hemostasia es difícil conseguir una vez que el canal medular ha sido expuesto. Los efectos adversos de la presencia de hematoma resultan en un incremento de la tensión en los tejidos y disminución de su perfusión, generando de esta manera un medio de cultivo ideal para bacterias.²⁴

El uso del drenaje cerrado por succión en teoría es un dispositivo que busca reducir la formación de hematomas y promover la curación de la herida más rápidamente.²¹ Por el contrario, algunos autores plantean que puede convertirse en una puerta de entrada de bacterias por migración retrógrada a través del tubo de drenaje.¹⁷ Asimismo, el material del cual está fabricado podría disminuir la resistencia natural del paciente, promoviendo la infección tanto superficial como profunda.¹² La mala colocación del dispositivo de drenaje o la sutura inadvertida de éste a los tejidos adyacentes son posibles complicaciones de su utilización, siendo necesaria una intervención quirúrgica adicional para su remoción.¹⁷ En el presente estudio no se registró ninguna complicación de este tipo.

En la literatura hay reportes controversiales acerca del uso de los drenajes en cirugía ortopédica. Esta práctica ha sido estudiada en la

década pasada en diversas investigaciones; sin embargo, muchos de ellos carecen de poder estadístico, siendo incapaces de determinar en forma clara el riesgo o beneficio de su uso.

La utilización del drenaje cerrado por succión en artroplastía parcial de cadera se mantiene vigente, basada en la reducción de la necesidad del cambio de apósitos. Kim, como resultado de un estudio realizado en 48 pacientes sometidos a artroplastía total de cadera bilateral, plantea que la utilización de un dispositivo de drenaje cerrado por succión está asociada a disminución del drenaje serohemático de la herida y menor inflamación; pero no establece una clara asociación de este hecho con otras complicaciones como un incremento en la tasa de infección o retraso en la cicatrización de la herida.^{25,26} Ovadia D.²⁷ indica haber observado similares hallazgos a lo planteado por este autor.

Widman J.,²⁸ en su estudio prospectivo aleatorizado, reporta como conclusión que el uso del drenaje cerrado por succión no redujo el volumen de hematoma postoperatorio alrededor de la artroplastía.

En el presente estudio, la presencia de hematoma como complicación postoperatoria fue infrecuente, en los pacientes con o sin dispositivo de drenaje, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos en ninguno de los controles ($p=6,14$ y $1,000$); de donde inferimos que utilizar drenes no asegura una menor formación de hematoma, principalmente en el postoperatorio temprano.

Sorensen A.²⁹ planteó el drenaje cerrado por succión como un factor de riesgo para la infección de herida operatoria, mediante la teoría de la migración retrógrada bacteriana, a lo largo del trayecto del tubo.

Con respecto a la prevención de esta complicación con el uso de drenaje cerrado por succión, Waugh T.¹⁰ afirma que su utilización estuvo asociada a una menor incidencia de infección de herida, reportando un predominio de la misma en el grupo con cierre primario sin dispositivo de drenaje. Este hallazgo difiere con lo encontrado en nuestro estudio, donde el grupo con drenaje cerrado presentó hasta

un 4% de casos de infección de herida, a las 72 horas del postoperatorio. Otros investigadores concuerdan con nuestro hallazgo.³⁰⁻³³ Tanto Waugh T.¹⁰ como nosotros, no encontramos que la comparación entre ambos grupos con respecto a esta variable, sea estadísticamente significativa ($p=1,000$ y $p=0,617$).

Crevoisier X³⁴ reportó dehiscencia de herida operatoria, tanto en pacientes con dispositivo de drenaje cerrado, como con cierre primario sin dren, señalando que fue un hallazgo infrecuente en ambos grupos (<7%). Nosotros encontramos sólo 2 casos de dehiscencia a las 3 semanas de la intervención, en pacientes sometidos a drenaje cerrado, siendo una diferencia no estadísticamente significativa ($p=0,493$).

Ritter M.,²³ quien valoró a 415 pacientes operados de artroplastía total de cadera y rodilla, no logró establecer diferencias estadísticamente significativas al comparar el uso y no uso de drenajes con relación a la incidencia de complicaciones de herida operatoria entre los 2 grupos. Asimismo, Walmsley P.¹⁵ concluye que el uso de los drenajes cerrados por succión no provee una clara ventaja tras artroplastía total de cadera, genera un costo adicional a la cirugía y expone al paciente a un mayor riesgo de recibir una transfusión.

Coob J.²¹ observó a 70 pacientes sometidos a artroplastía total. Reportó que el grupo con uso de drenajes cerrados por succión presentó más complicaciones en general, y sólo en 3 casos estas estuvieron relacionadas con la utilización de dren; pero no logró establecer una diferencia estadística valedera al compararla con el no uso de los mismos.

CONCLUSIONES

1. El uso del drenaje cerrado por succión no es más efectivo que el cierre primario sin drenaje en la prevención de complicaciones de herida operatoria en la artroplastía parcial de cadera.
2. El cierre primario sin drenaje está asociado a una baja incidencia de complicaciones de herida operatoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agency for Health Care Policy and Research. Hospital Inpatient Statistics. Washington DC: AHCPR publication 1999.
2. Hannan E, Magaziner J, Wang J. Mortality and Locomotion 6 months after hospital for hip fracture: Risk factor and risk-adjusted hospital outcomes. *JAMA* 2001; 285 (21): 2736-42.
3. Johansson T, Jacobsson S, Ivarsson I. Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: A prospective randomized study of 100 hips. *Acta Orthop Scand* 2000; 71: 597-602.
4. Bhandari M, Devereaux P, Swiontkowski M, et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck: A meta-analysis. *JBJS* 2003; 85(9): 1673-81.
5. Ravikumar K, Marsh G. Internal fixation versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty for displaced subcapital fractures of femur—13 year results of a prospective randomized study. *Injury* 2000; 31: 793-7.
6. González de la Valle A, Slullitel G. No need for routine closed suction drainage in elective Arthroplasty of the hip. A prospective randomized trial in 104 operations. *Acta Orthop Scand* 2004; 75 (1): 30-3.
7. Zuckerman J. Hip fracture. *N Engl Med* 1996; 334(23): 1519-25.
8. Tjeenk R, Vrancken Peeters M, Van den Eden E. Wound drainage versus non-drainage for proximal femoral fractures: A prospective randomized study. *Injury, Int J Care Injured* 2005; 36: 100-4.
9. Lang G, Richardson M, Bosse M. Efficacy of surgical wound drainage in orthopaedic trauma patients: a randomized prospective trial. *JOT* 1998; 12(5): 348-0.
10. Waugh T, Stinchfield F. Suction Drainage of Orthopaedic Wounds. *JBJS* 1961; 43: 939-1021.
11. Restrepo N. Mini-incisión en artroplastia total de cadera con vs. sin exovac: estudio experimental controlado, aleatorizado doble ciego. *Rev Col Or Tra* 2007; 21(2): 83-93.
12. Willett K, Simmons C, Bentley G. The effect of suction drains after total hip replacement. *JBJS (Br)* 1988; 70 (4): 607-10.
13. Hadden W, McFarlane A. A comparative study of closed wound suction drainage vs. no drainage in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1990; 5: 214.

14. Waugh T, Stinchfield F. Suction Drainage of Orthopaedic Wounds. *JBJS* 1961; 43:939-1021.
15. Walmsley P, Kelly M, Hill R. A prospective, randomized, controlled trial of the use of drains in total hip Arthroplasty. *JBJS* 2005; 87(B): 10, 1397-401.
16. Strahovnik A, Fokter S, Kotnik M. Comparison of drainage techniques on prolonged serous drainage after total hip arthroplasty: A prospective, randomized study. *J Arthroplasty* 2008; 12 (3): 135-46.
17. Magee C, Rodeheaver G, Golden G. Potentiation of wound infection by surgical drains. *Am J Surg* 1976; 131 (5): 547-9.
18. Erceg M, Becic K. Postoperative closed suction drainage following hip and knee aloarthroplasty: drain removal after 24 horas or aster 48 hours? *Liject Vjesn* 2008; 130 (5-6): 133-5.
19. Manian F, Meyer P, Setzer J. Surgical site infections associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: do postoperative factors play a role? *Clin Infect Dis* 2003; 36: 863-8.
20. Gristina A, Costerton J. Bacterial adherence to biomaterials and tissue. The significance of its role in clinical sepsis. *JBJS* 1985; 67 (2): 264-73.
21. Cobb J. Why use drains? *JBJS* 1990; 72 (6): 993-5.
22. Clifton R, Haleem S, McKee A. Closed suction surgical wound drainage after hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Int Orthop* 2008; 32(6):723-7.
23. Ritter M, Keating E, Faris P. Closed wound drainage in total hip or total knee replacement: a prospective randomized study. *JBJS* 1994; 76-A: 35-8.
24. Niskanen R, Korkala O, Haapala J. Drainage is of no use in primary uncomplicated cemented hip and knee arthroplasty for osteoarthritis: a prospective randomised study. *J Arthroplasty* 2000; 15: 567-9.
25. Alexander J, Korelitz J, Alexander N. Prevention of wound infections: a case for closed suction drainage to remove wound fluids deficient in opsonic proteins. *Am J Surg* 1976;132:59-63.
26. Kim Y, Cho S, Kim R. Drainage versus non-drainage in simultaneous bilateral total hip arthroplasties. *J Arthroplasty* 1998; 13:15-61.
27. Ovadia D, Luger E, Bickels J. Efficacy of closed wound drainage after total joint arthroplasty: a prospective randomised study. *J Arthroplasty* 1997;12: 317-21.

28. Widman J, Jacobssen H, Larsson S. No effect of drains on the postoperative haematoma volume in hip replacement surgery: a randomised study using scintigraphy. *Acta Orthop Scand* 2002;73:625-9.
29. Sorensen A, Sorensen T (1991) Bacterial growth on suction drain tips. Prospective study of 489 clean orthopedic operations. *Acta Orthop Scand* 62:451-4.
30. Overgaard S, Thomsen N, Kulinski B. Closed suction drainage after hip arthroplasty. Prospective study of bacterial contamination in 81 cases. *Acta Orthop Scand* 1993;64:417-20.
31. Arcus A, Clark J, Gradisar I, Kovacic J. The use of postoperative suction drainage in total hip arthroplasty. *Orthopedics* 1992;15:1325-8.
32. Cruse P, Foord R: A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg* 107:206, 1973.
33. Murphy J, Scott J. The effectiveness of suction drainage in total hip arthroplasty. *JR Soc Med* 1993;86:388-9.
34. Crevoisier X, Reber P, Noesberger B. Is suction drainage necessary after total joint arthroplasty? A prospective study. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998; 117:121-4.