Reducing the rate of the Shunt infection by washing with specific antibiotics before planting

Dr. Mohammed Saleh Ali*

(Received 12 / 1 / 2023. Accepted 16 / 2 / 2023)

□ ABSTRACT □

Background: Shunt infection in hydrocephalus patients is a severe, even life-threatening complication. Antibiotic-impregnated shunts have been developed in an attempt to reduce rate of shunt infection. The study was performed to analyze if AIS can diminish the rate of shunt infection. The pathogenic nature of shunt infection in patients with AIS systems and those without antibiotic impregnated shunts (non-AIS) was compared.

Methods: Over a period from 2017 to 2022 in the Department of Neurosurgery at University Hospital of Tishreen, shunt surgery was performed in 258 patients. In 86 patients AIS systems were implanted. Shunt catheters were commercially impregnated with Vancomycin.

Analysis of the clinical data included sex, age, classification of hydrocephalus, shunt types and risk factors for shunt infection [age (< 1 year and > 80 years), prematurely born patients, external ventricular drainage, former shunt infection, former systemic infection, disturbance of consciousness.. Infection rates and underlying bacterial

pathogens of patients with AIS were compared to patients with implanted non-AIS systems (172 patients).

Results: AIS and non-AIS patients did not differ in sex, etiology of hydrocephalus and the shunt type. In the AIS group 72 out of 86 patients had at least one risk factor (83.7 %), compared to 126 patients in the non-AIS group (73.3 %). There was no significant difference between the two groups (p = 0.0629; Fisher's exact test). In patients with no risk factors, only one patient with non-AIS suffered from shunt infection. In patients with one or more risk factors the rate for shunt infection was 7.14 % in patients with non-AIS and 6.94 % in patients with AIS. Former shunt infection (p =0.0124) was related to higher risk for shunt infection. The use of AIS had therefore no significant advantage (p = 0.8611; multiple logistic regression).

Significantly related to a shunt infection was the number of shunt surgeries. 190 interventions in the AIS group (2.21 interventions per patient) and 408 in the non-AIS group (2.37 interventions per patient) had been performed (p = 0.3063; Wilcoxon). There was no shunt infection in the

group of patients on whom only one shunt surgery was performed. In patients with at least two shunt surgeries the infection rate was 9%. The infection rate in AIS patients was 5/52 (9.6 %) and in the non-AIS 10/114 (8.77 %), (p = 1.0). Staphylococcus epidermidis was the most frequent pathogen for shunt infection. Fourteen out of 15 infections occurred within the first 6 months of surgery. The most frequent pathogen for shunt infection was S. epidermidis. No toxic or allergic complications were seen using the AIS shunt systems. The presented data show a remarkably low infection rate of 5.8 % in the non-AIS group compared to other studies which demonstrated a significant decrease in the infection rate by AIS.

Conclusion: AIS did not significantly reduce shunt infection in hydrocephalus patients in the presented study. In the AIS group three patients suffered from shunt infections caused by skin ulceration or neurosurgical procedures with exposure of the cerebrospinal liquor after shunt implantation. AIS was not developed to prevent infection in such cases, therefore an advantage of AIS can not be excluded. In view of the presented data and the small number of reported studies a prospective randomized multicenter study is required.

* **Associate Professor - Faculty of Human Medicine - Tishreen University - Lattakia - Syria**

إنقاص معدل التهاب الشنت من خلال غسيل الشنت بالصادات النوعية قبل زراعته

د. محمد صالح علي*

(تاريخ الإيداع 12 / 1 / 2023. قُبِل للنشر في 16 / 2 / 2023)

□ ملخّص □

المقدمة : إنتان الشنت هو ظهور أعراض وعلامات التهاب السحايا عند مريض أجريت له عملية زرع جهاز شنت إضافة إلى ظهور علامات سوء وظيفة الشنت . يعد انتان الشنت من المضاعفات الخطيرة التي تسبب عجزاً عصبياً قد يكون دائماً وقد يهدد الحياة وعلاج ذلك يكلف مبالغ طائلة (في الولايات المتحدة يصل إلى 30 ألف دولار).

يتراوح معدل حدوث إنتان الشنت من 0.3 إلى 22.9%

(2-1) تشمل عوامل الخطورة لحدوث إنتان الشنت ما يلي:

خبرة الجراح، مدة العمل الجراحي، التعامل مع الجهاز أثناء العملية و اكتظاظ غرفة العمليات (4-3)

الهدف من الدراسة:

التحقق فيما إذا كان غسيل الشنت بالصادات الحيوية قبل زرعه يمكن أن يقلل من معدل حدوث إنتان الشنت .

الطرق والأساليب :

خضع 258 مريضاً لعملية زرع جهاز شنت في قسم الجراحة العصبية في مشفى تشرين الجامعي على مدار خمس سنوات من 2017 حتى 2022 ، قام بإجراء هذه العمليات جراحون متمرسون.

تم تقسيم المرضى إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى (مجموعة الغسل)تضمنت 86 مريض تم فيها استخدام الفانكومايسين الممدد بالسيروم الفيزيولوجي لغسل الأجهزة المستخدمة قبل زراعتها

المجموعة الثانية (مجموعة الشاهد) تضمنت 172 مريض تم في هذه المجموعة زرع الأجهزة بدون غسيل .

* **أستاذ مساعد- كلية الطب البشري- جامعة تشرين – اللاذقية -سورية**

مقدمة :

إنتان الشنت هو ظهور أعراض وعلامات التهاب السحايا عند مريض أجريت له عملية زرع جهاز شنت إضافة إلى ظهور علامات سوء وظيفة الشنت . يعد انتان الشنت من المضاعفات الخطيرة التي تسبب عجزاً عصبياً قد يكون دائماً وقد يهدد الحياة وعلاج ذلك يكلف مبالغ طائلة (في الولايات المتحدة يصل إلى 30 ألف دولار).

يتراوح معدل حدوث إنتان الشنت من 0.3 إلى 22.9%

(1-2) تشمل عوامل الخطورة لحدوث إنتان الشنت ما يلي:

خبرة الجراح، مدة العمل الجراحي، التعامل مع الجهاز أثناء العملية و اكتظاظ غرفة العمليات (3-4)

الهدف من الدراسة:

التحقق فيما إذا كان غسيل الشنت بالصادات الحيوية قبل زرعه يمكن أن يقلل من معدل حدوث إنتان الشنت .

الطرق والأساليب :

خضع 258 مريضاً لعملية زرع جهاز شنت في قسم الجراحة العصبية في مشفى تشرين الجامعي على مدار خمس سنوات من 2017 حتى 2022 ، قام بإجراء هذه العمليات جراحون متمرسون.

تم تقسيم المرضى إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى (مجموعة الغسل)تضمنت 86 مريض تم فيها استخدام الفانكومايسين الممدد بالسيروم الفيزيولوجي لغسل الأجهزة المستخدمة قبل زراعتها

المجموعة الثانية (مجموعة الشاهد) تضمنت 172 مريض تم في هذه المجموعة زرع الأجهزة بدون غسيل .

التكنيك الجراحي:

تحت التخدير العام تم إعطاء كل مريض جرعة 1 غ من سيفترياكسون.

حلاقة الشعر بشكل واسع، تحضير الجلد بالبوفيدون، جلد الرأس والعنق والصدر والبطن، ثم تطهير الصرة وصيوان الأذن وعزلهما بواسطة قطع من القطن المغمس بالبوفيدون وتم تغليف منطقة العمل الجراحي بالستائر الجراحية المعقمة وبعد فرش الشانات الجراحية المعقمة .

في البداية تم زراعة النهاية البعيدة للشنت ضمن البريتوان من خلال شق عرضي جانب السرة الأيمن

ثم تم ادخال القسطرة المركزية إلى البطين الجانبي للدماغ عبر ثقب بالجمجمة وعبر الجافية .

ثم إغلاق الجروح باستخدام خيوط برولين 0.3 ثم ضماد عقيم .

تمت دراسة المرضى و تصنيفهم وفق جداول

الجدول /1/ البيانات الديموغرافية وتصنيف الاستقاء

	مجموعة الغسيل =86 مريضاً	مجموعة الشاهد =172 مريضا
متوسط العمر	32.8 سنة	42.4 سنة
الجنس أنثى/ذكر	49/37	95/77
الاستسقاء انسدادي	17	50
الاستسقاء متصل	68	114

يظهر الجدول رقم 1 مقارنة بين المجموعة التي أجرينا الغسيل عندها ومجموعة الشاهد من حيث العمر والجنس ومسببات الاستسقاء ويظهر هذا الجدول عدم وجود فرق بين المجموعتين من حيث الجنس ومسببات الاستسقاء ، لكن بالنسبة للعمر كانت المجموعة التي أجري لها غسيل الشنت بالصادات أصغر بحوالي عشر سنوات من المجموعة الشاهدة ويرجع ذلك إلى أن مجموعة الغسل كانت تضم عدد أكبر من الأطفال مقارنة بالمجموعة الشاهدة.

الجدول /2/ : يسرد العوامل التي يفترض أن لها تأثير على خطر الإصابة بالإنتان .

(عوامل الخطر لإنتان الشنت المستقلة عن الغسيل وهي العمر و الولادة المبكرة و و وجود شنت خارجي سابق أو التهاب شنت سابق)

وجود عامل الخطر	مجموعة الشاهد	مجموعة الغسيل
عدد المرضى	72 مريض	126 مريض
النسبة	% 83.7	%73.3

في مجموعة الغسيل كان لدى 72 مريض من أصل 86 مريضاً عامل خطر واحد على الأقل (83.7%) بينما في مجموعة الشاهد كان لدى 126 مريض عامل خطر واحد على الأقل (73.3%) أي أنه لا يوجد فرق بين المجموعتين (P=0.062).

تمت دراسة نسبة حدوث التهاب الشنت عند المرضى حسب عوامل الخطورة المرافقة ، بالنسبة للعمر تم تنظيم المرضى وفق الجدول التالي وفقا للعمر بغض النظر عن غسيل جهاز الشنت

الجدول /3/ خطر الإصابة بالتهاب الشنت حسب العمر

العمر بالسنوات	لا يوجد التهابات	يوجد التهاب
من 1 سنة حتى 80 سنة	211 (93.7 %)	14 (6.22 %)
<1 سنة أو > 80 سنة	32 (96.6%)	1 (%3.03)

كان لدى المرضى المفترضين في البداية أنهم معرضين لخطر إنتان الشنت تبعا للعمر معدل إصابة أعلى ب 3% من المرضى ذوي الخطر الأقل .

الجدول /4/ خطر الإصابة بالتهاب شنت حديث عند مرضى الالتهابات السابقة للشنت

	لا يوجد التهابات	يوجد التهاب
لا يوجد التهاب سابق	211 (95.6%)	10 (%4.33)
يوجد التهاب سابق	22 (81.48 %)	5 (18.52 %)

من هذا الجدول نشاهد أن وجود قصة التهاب شنت سابق مرتبطة بشكل كبير بحدوث التهاب الشنت الجديد

لم يكن لاستخدام الغسيل بالصادات ميزة كبيرة .

يرتبط عدد عمليات زرع الشنت المتكرر بحدوث أعلى لإنتان الشنت .

لم تشاهد أية التهابات لدى المرضى الذين أجري لهم عملية زرع لأول مرة بينما كانت الالتهابات تتكرر عند المرضى الذين تكرر عندهم زرع الشنت.

نتج عن مرضى إنتان الشنت السابق زيادة احتمال الانتان بنسبة 18.5% بينما عانى 4.3 فقط من إنتان الشنت عند المرضى الذين لم تجر لهم عمليه شنت سابقة (**الجدول 4)**

لم تحدث مضاعفات مرتبطة بالغسل عند مرضى مجموعة الغسل لا تسممية ولا تحسسية

الجدول /5/ مقارنة معدل التهاب الشنت حسب عوامل الخطر

عوامل الخطر	لا التهاب	التهاب الشنت
لا يوجد	مجموعة الشاهد 45 (97.8%)	1 (2.1%)
لا يوجد	مجموعة الغسل 14 (100%)	0 (0%)
نعم	مجموعة الشاهد 117 (92.8%)	9 (7.14%)
نعم	مجموعة الغسل 67 (93.0%)	5 (6.9%)

الجدول 5 : يلخص معدلات إنتان الشنت المتعلقة بعوامل الخطر ونوع العلاج الوقائي (غسيل مقابل عدم الغسل)

المرضى الذين ليس لديهم عوامل خطورة على الإطلاق عانى مريض واحد فقط ينتمي إلى مجموعة الشاهد من إنتان الشنت

المرضى الذين لديهم واحد أو أكثر من عوامل الخطورة كان معدل الإصابة بإنتان الشنت 7.14%

الجدول /6/ مقارنة معدل التهاب الشنت بعدد عمليات الشنت السابقة عند المريض

عدد العمليات	لا يوجد التهاب الشنت	يوجد التهاب الشنت
1	مجموعة الشاهد 58 (100%)	0 (0%)
1	مجموعة الغسل 34 (100%)	0 (0%)
2 أو أكثر	مجموعة الشاهد 104 (91.2%)	10 (8.7 %)
2 أو أكثر	مجموعة الغسل 47 (90.3%)	5 (9.6 %)

نلاحظ عدم اختلاف مجموعة الغسل عن مجموعة الشاهد بشكل جوهري .

أي أن الاختلاف في إنتان الشنت بين المجموعة التي لديها عوامل خطورة (واحد على الأقل) 7.1% ومرضى المجموعة التي ليس لديها عوامل خورة للإنتان 1.7% وهذا فرق ضئيل ويمكن تجاهله.

مناقشة الدراسة مع مقارنها بالدراسات العالمية

ينتج التهاب الشنت غالباً من التلوث أثناء الجراحة من المكورات العنقودية البشروية وبعض الجراثيم الأخرى الموجودة على الجلد (6-5) وهذه الجراثيم تنتج غشاء ويحيط بها ويحميها من الصادات الحيوية (8-7) .

بناءً على هذه النتائج تبدأ الوقاية الفعالية من الانتان يمنع حدوث التلوث وإحدى الطرق لذلك الانتباه الشديد إلى التعقيم في غرفة العمليات كما وصفها Choux عام 1992 (9) وشوكس ومالك عام 2004 (4) .

لكن هذا ممكن فقط ربما في المشافي التعليمية والمحيطية وفي البلدان النامية يصعب تحقيق ذلك لذلك لا بد من بذل جهود إضافية للحد من التهاب الشنت.

إحدى الطرق هي التقليل من عوامل الخطر المسببة لالتهاب الشنت وأهمها على الإطلاق هي مدة العمل الجراحي وعدد الأشخاص في غرفة العمليات (9).

في دراسة استقبالية أجراها Kulkarni 2001 للتحقق من عوامل الخطر في التهاب الشنت (10) وجد فيها أن هذه العوامل هي تسرب CSF , صغر عمر الطفل (بحالة الأطفال) وانثقاب القفازات الجراحية كانت أخطر العوامل في التهاب الشنت.

لكن رغم ذلك لا يوجد اجماع على هذه العوامل بين الباحثين.

في الدراسات الموجودة، يوجد ارتباط كبير بين الإصابة بالتهاب الشنت وبين عدد العمليات السابقة عند المريض ووجود قصة التهاب سابق.

حيث أظهر من هذه الدراسة تقارب معدلات الإصابة بالالتهاب عند المجموعتين المدروستين أي مجموعة الغسل ومجموعة الشاهد.

بينما كان لدى مجموعة الغسل عامل خطورة واحد على الأقل عند 83.7 % وجد الالتهاب عند 5.81 % .

بينما وجد عامل خطورة واحد على الأقل عند 73.3% في مجموعة الشاهد وجدت الالتهاب عند 5.8.

ورغم أن البعض قد يشك في هذه النتائج المتقاربة جداً إلا أن التحليل الإحصائي لم يظهر أي اشتباه بالخطأ .

ولم يظهر أية فروق ذات دلالة إحصائية مهمة مع استثناء واحد فقط هو متوسط العمر لمجموعة الغسيل .

على عكس عوامل الخطر يوجد اجماع كبير أن السبب الأساسي لالتهاب الشنت هو المكورات العنقودية البشروية المتعايشة على الجلد (فلورا الجلد) s. epidermidis (13) + (20.29.30) تم العثور على الجراثيم سالبة الغرام بشكل أقل تواتر بكثير.

ومن اللافت للنظر أن 3 من أصل 6 إصابات في مجموعة الغسيل كانت ناجمة عن العنقوديات البشروية.

يتم تشخيص أكثر من 90% من الإصابات خلال /12 شهراً/ الأولي بعد الجراحة (11) .

هناك عدة أسباب لفشل الوقاية من العدوى وفقاً لباستون وزملائه حيث يستغرق الأمر لـ 48 حتى 58 ساعة للقضاء على 100 % من الباكتريا الملتصقة بالشنت ويستغرق النشاط الوقائي للشنت المغسول بالصادات إلى أكثر من 50 يوماً (12).

يمكن أن يكون التفسير المحتمل لفشل الوقاية باستخدام الغسيل أن القثطرة البطينية والقثطرة البريتوانية مغسولة بالصادات بشكل جيد لكن الصمام نفسه ليس كذلك.

من التفسيرات المحتملة الأخرى: التدخلات الأخرى مثل إجراءات الجراحة العصبية التي تسبب تقرحات الجلد .

أحد المرضى في مجموعة الشاهد كان يعاني من تقرحات الجلد وكان لا بد من إزالة الشنت بعد 148 يوماً.

بمقارنة مجموعة الغسيل مع مجموعة الشاهد لا تظهر البيانات الناتجة انخفاضاً كبيراً في الانتان في مجموعة الغسيل لأن الجراثيم في مجموعة الشاهد أقل بكثير ومعظمها كان ناتجاً عن إجراءات جراحية عصبية (13).

إن الدراسات الاستقبالية العشوائية العمياء لها دور كبير في إظهار أهمية غسيل الشنت بالصادات الحيوية قبل زرعه (13).

إن غسيل الشنت بالصادات لم يقلل من حالات انتان الشنت في مجموعة الغسيل حيث عانى 3 مرضى من الانتان من منشأ تقرح الجلد أو إجراءات الجراحة العصبية بعد زرع الشنت.

الاستنتاجات والتوصيات

لا يزال من المهم اتباع إجراءات التعقيم المشددة سواء استخدام الغسيل بالصادات أم لا.

ونحتاج إلى دراسات أوسع للوصول إلى أهمية الغسيل بالصادات بهدف الوقاية من التهاب الشنت.

Reference

1 - Aryan HE, Meltzer HS, Park MS, Bennett RL, Jandial R, Levy ML: Initial experience with antibiotic-impregnated silicone catheters for shunting of cerebrospinal fluid in children. *Childs Nerv Syst* 2005, 21:56-6

2- Kanev PM, Sheehan JM: Reflections on shunt infection. *Pediatr Neurosurg* 2003, 39:285-290.

3- Davis SE, Levy ML, McComb JG, Masri-Lavine L: Does age or other factors influence the incidence of ventriculoperitoneal shunt infections? *Pediatr Neurosurg* 1999, 30:253-257.

4- Choksey MS, Malik IA: Zero tolerance to shunt infections: can it be achieved? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004, 75:87-91.

5 - Forward KR, Fewer HD, Stiver HG: Cerebrospinal fluid shunt infections. A review of 35 infections in 32 patients. *J Neurosurg* 1983, 59:389-394.

6 - Filka J, Huttova M, Tuharsky J, Sagat R, Kralinaky K, Krecmery V Jr: Nosocomial meningitis in children after ventriculoperitoneal shunts insertion. *Acta Paediatr* 1999, 88:576-578.

7 - Bayston R, Lambert E: Duration of protective activity of cerebrospinal fluid shunt catheters impregnated with antimicrobial agents to prevent bacterial catheter-related infection. *J Neurosurg* 1997, 87:247-251.

8-. Guevara JA, Zuccaro G, Trevisan A, Denoya CD: Bacterial adhesion to cerebrospinal shunts. *J Neurosurg* 1987, 67:438-445. –

9 - Choux M, Genitori L, Lang D, Lena G: Shunt implantation: reducing the incidence of shunt infection. *J Neurosurg* 1992, 77:875-880.

10 - Kulkarni AV, Drake JM, Lamberti-Pasculli M: Cerebrospinal fluid shunt infection: a prospective study of risk factors. *J Neurosurg* 2001, 94:195-201.

11 - George R, Leibrock L, Epstein M: Long-term analysis of cerebrospinal fluid shunt infections. A 25-year experience. *J Neurosurg* 1979, 51:804-811.

12 - Wang KW, Chang WN, Shih TY, Huang CR, Tsai NW, Chang CS, *et al.*: Infection of cerebrospinal fluid shunts: causative pathogens, clinical features and outcomes. *Jpn J Infect Dis* 2004, 57:44-48.

13 - Sciubba DM, Stuart RM, McGirt MJ, Woodworth GF, Samdani A, Carson B, *et al.*: Effect of antibiotic-impregnated shunt catheters in decreasing the incidence of shunt infection in the treatment of hydrocephalus. *J Neurosurg* 2005, 103:131-136.