

## Sindrome compartimentale addominale da gangrena di Fournier. Case report

L. CATTORINI, R. CIROCCHI, A. SPIZZIRRI, U. MORELLI, A. DE SOL, V. NAPOLITANO,  
F. LA MURA, E. LOCCI, M. COCETTA, V. MECARELLI, G. GIUSTOZZI, F. SCIANNAMEO

**RIASSUNTO: Sindrome compartimentale addominale da gangrena di Fournier. Case report.**

L. CATTORINI, R. CIROCCHI, A. SPIZZIRRI, U. MORELLI, A. DE SOL, V. NAPOLITANO, F. LA MURA, E. LOCCI, M. COCETTA, V. MECARELLI, G. GIUSTOZZI, F. SCIANNAMEO

*Analizzando un complesso caso clinico giunto alla loro attenzione e facendo riferimento alle principali casistiche riportate in letteratura, gli Autori descrivono una sindrome compartimentale addominale conseguente a gangrena di Fournier.*

*Dall'analisi del caso emerge l'importanza di una diagnosi precoce della malattia, in modo da attuare tempestivamente un efficace trattamento medico e chirurgico. Infatti, la particolarità di questo caso non è tanto rappresentata dalla rarità della gangrena di Fournier, quanto dalla comparsa di una sindrome compartimentale addominale conseguente all'estensione della gangrena dallo scroto, attraverso il funicolo spermatico, alla parete e alla cavità addominali.*

*Il trattamento è stato la toilette chirurgica delle zone necrotiche (scroto, parete addominale e cavità addominale) associata ad orchietomia.*

**SUMMARY: Abdominal compartmental syndrome as a complication of Fournier's gangrene.**

L. CATTORINI, R. CIROCCHI, A. SPIZZIRRI, U. MORELLI, A. DE SOL, V. NAPOLITANO, F. LA MURA, E. LOCCI, M. COCETTA, V. MECARELLI, G. GIUSTOZZI, F. SCIANNAMEO

*Analyzing a complex case and referring to the literature, the authors describe abdominal compartmental syndrome as a complication of Fournier's gangrene, stressing out the importance of an early diagnosis to perform prompt and effective treatment.*

*The characteristic of this case is not represented only by the Fournier's gangrene rarity, but also by the appearance of an abdominal compartmental syndrome due to the gangrene extension from the scrotum to the abdominal wall and cavity through the spermatic funiculus.*

*The treatment of the abdominal compartmental syndrome was the surgical toilette of the necrotic regions (scrotum, abdominal wall and cavity) together with an orchietomy.*

**KEY WORDS:** Sindrome di Fournier - Fascite necrotizzante - Sindrome compartimentale addominale.  
Fournier's gangrene - Necrotizing fasciitis - Abdominal compartmental syndrome.

### Introduzione

La prima descrizione di gangrena acuta fulminante delle regioni scrotale e perineale è di Jean Alfred Fournier nel 1883 (1, 2). Fournier presentò il caso di un conciatore sedicenne, in cui la gangrena esordì con una dolorosa tumefazione perineale, associata a estesa linfoangite e adenopatia inguinale; dopo 72 ore la gangre-

na aveva interessato l'intero scroto, lasciando "denudati" i testicoli. Il paziente fu trattato con asportazione dei tessuti locali necrotici.

Questa patologia viene oggi comunemente inclusa tra le sindromi necrotizzanti della regione perineo-scrotale, ovvero:

- gangrena di Melaney (3);
- fascite necrotizzante (4,5);
- sindrome di Fournier;
- gangrena gassosa clostridica.

Sono state descritte anche altre rare sindromi necrotizzanti della regione perineo-scrotale (6).

Anche se l'incidenza è molto bassa, la sindrome di Fournier rappresenta un importante problema chirurgico per le elevate morbilità e mortalità ad essa associate (9, 10).

Università degli Studi di Perugia  
Azienda Ospedaliera "S. Maria" di Terni  
Clinica Chirurgica Generale e d'Urgenza  
(Direttore: Prof. F. Sciannameo)  
© Copyright 2009, CIC Edizioni Internazionali, Roma

Gli Autori descrivono un caso di sindrome di Fournier in cui la gangrena si è estesa al cavo peritoneale ed ha causato una sindrome compartimentale addominale.

## Caso clinico

Uomo di 74 anni, con epatopatia cirrotica associata ad ascite, ricoverato in urgenza con diagnosi di addome acuto. In anamnesi veniva riferito dolore addominale diffuso a tutti i quadranti ed alvo chiuso a feci e gas da circa tre giorni, con febbre elevata e oliguria. Inoltre, era presente insufficienza respiratoria, caratterizzata da dispnea con acidosi, ipossiemia ed ipercapnia.

All'esame obiettivo l'addome si presentava disteso ed ipomobile agli atti del respiro, scarsamente trattabile con dolorabilità alla palpazione superficiale e profonda soprattutto dei quadranti medi ed inferiori, dove si evidenziavano eritema cutaneo, edema ed enfisema sottocutanei. In regione inguinale destra si repertava, oltre ai segni della flogosi, una voluminosa tumefazione attribuita in prima ipotesi ad ernia permagna. Gli esami ematochimici mostravano solamente una marcata leucocitosi neutrofila (GB 23.000). Il paziente veniva sottoposto a radiografia diretta dell'addome che mostrava la presenza di notevole distensione meteorica del colon con presenza di livelli idroaerei, ma senza aria libera in peritoneo; la Rx del torace evidenziava sollevamento diaframmatico, atelettasia basale e congestione vascolare polmonare.

Alla laparotomia d'urgenza si riscontravano una peritonite purulenta generalizzata e una raccolta purulento-necrotica anteriormente alla fascia del muscolo retto; tale raccolta scollava il sottocute fino al pube e alle regioni inguinali. La tumefazione inguinale destra, risultava essere una voluminosa raccolta purulento-necrotica localizzata a livello dello scroto e del funicolo spermatico, che appariva edematoso e necrotico. Si eseguiva pertanto una funicolo-orchietomia di necessità. Si procedeva ad incisione scrotale, drenaggio del materiale purulento-necrotico e colostomia secondo Mickulicz. Inoltre, venivano praticate incisioni mediali e laterali al terzo superiore della coscia sinistra, fino ai piani sottofasciali, per permettere il drenaggio di un'ulteriore raccolta purulenta.

Dopo l'intervento d'urgenza le condizioni generali del paziente miglioravano significativamente.

## Discussione

La sindrome di Fournier è la conseguenza di un'afezione polimicrobica in cui i vari microrganismi svolgono un'azione sinergica (11). Tra i germi più frequentemente isolati, si segnalano sia anaerobi (*Bacteroidi*) che aerobi (*Escherichia coli*, Streptococchi) (Tab. 1). La presenza di miceti, in particolare *Candida albicans*, non è molto frequente ed è probabilmente da ritenersi una superinfezione secondaria, ovvero un'ulteriore complicanza del processo infettivo (12).

Generalmente la porta d'ingresso dell'infezione è rappresentata dal tessuto sottocutaneo, in seguito a soluzioni di continuo provocate da traumi o manovre chirurgiche, o da infezioni delle vie urinarie o della regione perineale. All'anamnesi è infatti quasi sempre identificabile il momento scatenante lo stato infettivo, ovvero traumi della regione scrotale, stenosi uretrali e

TABELLA 1 - BATTERI ISOLATI IN 114 PAZIENTI CON SINDROME DI FOURNIER (REVISIONE LETTERATURA).

<i>Bacterioides species</i>	59
<i>Escherichia coli</i>	54
<i>Streptococcus species</i>	50
<i>Proteus</i>	20
<i>Clostridium species</i>	14
<i>Staphylococcus aureus</i>	13
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	11
<i>Pseudomonas</i>	10
<i>Klebsiella</i>	8
<i>Enterococcus</i>	4
<i>Difteroidi</i>	4
<i>Fusobacterium</i>	3
<i>Candida</i>	2
<i>Enterobacter</i>	2
Nessuno	4

manovre strumentali dilatative (13), interventi chirurgici per idrocele o varicocele (14), ascessi o fistole anali e perianali (15-17), patologie infiammatorie o neoplastiche dell'apparato genito-urinario (18) o del rettosigma, ernie inguinali strozzate (14, 19) e trombosi emorroidarie (20). Anche nei casi apparentemente idiopatici, una ricerca più approfondita fa emergere patologie misconosciute o sottovalutate (uretriti, periretriti, infezioni perirettali), che possono essere considerate il punto di partenza dell'infezione (21).

Nonostante le infezioni a livello ureterale e perirettale siano un evento molto frequente, la loro evoluzione verso quadri di gangrena perineo-scrotale è piuttosto bassa. Essa può essere spiegata con la presenza di fattori concausali che, diminuendo le difese fisiologiche dell'organismo, rendono possibile l'insorgenza della malattia (22). Le condizioni predisponenti di più frequente riscontro sono il diabete (23, 24), le malattie mieloproliferative (25, 26), la cirrosi alcolica (10), gli stati di malnutrizione (27), la scarsa igiene personale (28), le malattie neoplastiche del tratto genito-urinario e del sigma-retto (29) (Tab. 2).

La patogenesi della gangrena scrotale, non ancora completamente chiarita, sembra essere legata essenzialmente ad una necrosi ischemica da fenomeni endoarteritici, con successiva trombosi dei vasi cutanei (rami dell'arteria pudenda interna) (13). I suddetti fenomeni sono dovuti sia all'aggregazione piastrinica promossa dai germi aerobi, sia all'attivazione della coagulazione da parte degli anaerobi, produttori di eparinasi (7, 30), e sono comunque facilitati dall'inibizione della fagociti-

TABELLA 2 - PATOLOGIE ASSOCIATE IN 142 PAZIENTI (REVISIONE LETTERATURA).

Diabete mellito	33
Aterosclerosi	19
Alcolismo	12
Tumori ematologici	8
Tumori non ematologici	6
Deficit renali cronici	5
Abuso di droghe per via endovenosa	5
Paraplegia	4
Terapia steroidea	2
Lupus	1
Vasculiti	1
Nessuna	45

tosì legata alla quasi costante presenza di *Bacteroidi*. Inoltre, lo scollamento dei tessuti provocato dai gas, prodotto generalmente dai Clostridi, favorisce la diffusione locale dell'infezione (31, 32). L'edema intenso, insieme alla componente gassosa, provoca poi un aumento della pressione tissutale e conseguentemente una "compressione" delle strutture vascolari che aggrava del quadro ischemica (33-36).

Di regola il processo necrotico risparmia il testicolo e il funicolo spermatico, irrorati dai rami dell'arteria spermatica (7). Ma il processo infettivo spesso diffonde ai genitali esterni lungo vie preferenziali, correlate alla conformazione anatomica delle regioni perineale e scrotale.

Il quadro clinico tipico della sindrome di Fournier è quello delle "fasciti necrotizzanti" (Tab. 3) (37). L'esordio è spesso subdolo ed è caratterizzato dal dolore; successivamente compare eritema associato a edema che "gonfia" lo scroto ed il pene. In seguito il decorso naturale è verso una "tossicità sistemica" con insufficienza multiorgano. Tardivamente, nel 70% dei casi, compaiono aree di necrosi locale con bolle o flittene brunastre. L'eventuale presenza di Clostridi e altri ger-

TABELLA 3 - INFEZIONI NECROTIZZANTI PROGRESSIVE.

MIONECROSI
- clostridiche
- non clostridiche
FASCITI NECROTIZZANTI
- di un arto
- addominali
- perineale
- infezioni fulminanti necrosanti odontogene
CELLULITI PROGRESSIVE ANAEROBICHE

mi anaerobi produttori di gas è facilmente obiettivabile per il caratteristico crepitio alla palpazione (38).

In base alla localizzazione ed alle strutture coinvolte dalla necrosi, è possibile distinguere due varianti della sindrome di Fournier (51):

- una forma in cui le lesioni vanno dal piano sopra-fasciale alla cute, determinandone la necrosi a tutto spessore, ma risparmiando generalmente il tessuto muscolare;
- una forma in cui le lesioni si estendono in senso craniale fino al peritoneo.

La precocità della diagnosi è di estrema importanza ai fini di un adeguato approccio terapeutico; è infatti stato dimostrato che il tasso di mortalità della malattia dipende in gran parte dalla tempestività della terapia (Tab. 4). Le indagini strumentali più adatte sono l'ecografia, la radiografia della regione scrotale, la TC della parete addominale e della pelvi. Il quadro ecografico iniziale mostra spesso un aumento di spessore degli strati sottocutanei dovuto all'edema e testicoli nella norma (in quanto non interessati dal processo patologico) (39). All'esame radiografico si può evidenziare un aumento di "densità" della regione scrotale, insieme alla presenza di gas nell'interstizio, che può raggiungere gli spazi periprostatici e perivescicali (40), ponendo problemi di diagnosi differenziale con altre cause di pneumoscroto (lesioni traumatiche dell'uretra e dello scroto, deiscenza di sutura dopo resezione anteriore del retto) o con la presenza di un'ansa intestinale in un sacco erniario (41).

La mortalità è condizionata dal ritardo diagnostico (42). Mentre le forme di origine gastroenterica presentano una progressione più lenta (media 4 giorni) ed una mortalità minore (10%), quelle genito-urinarie hanno un decorso più rapido (36%) e causano maggiore mortalità (28,5%) (43). Come fattori prognostici negativi possono essere presi in considerazione (52, 53):

- l'età del paziente maggiore di 60 anni;
- l'estensione della patologia a livello lombo-aortico o crurale;
- la presenza di shock settico;
- una emocoltura positiva;
- il ritardo nella derivazione fecale.

Trattandosi di un'infezione necrosante della fascia, non si riscontra la presenza di essudato purulento, per cui la puntura esplorativa può non drenare pus.

TABELLA 4 - DIAGNOSI PRECOCE: SEGNI LOCALI E GENERALI.

- Dolore inizialmente intenso
- Edema a rapida diffusione
- Crepitio
- Tossicità sistemica precoce

La terapia si basa inizialmente sul supporto delle funzioni vitali, spesso estremamente compromesse: terapia infusione, trasfusioni, riequilibrio dei parametri ematochimici ed elettrolitici. Sarà inoltre necessario intraprendere una terapia antibiotica ad ampio spettro (37). Successivamente si passerà ad una terapia antibiotica mirata in base all'esame colturale del materiale prelevato dalla lesione ed al relativo antibiogramma. Il trattamento deve essere multidisciplinare.

Di estrema importanza risulta la ripetuta toilette chirurgica delle parti necrotiche, che va eseguita in sala operatoria in anestesia generale (10). In alcuni casi selezionati, in cui l'estensione del processo distruttivo all'uretra o allo sfintere anale provochi la continua contaminazione della ferita da parte di materiale organico, è necessario ricorrere ad interventi di diversione urinaria e/o fecale mediante cistostomia sovrapubica e colostomia (16, 19, 34, 44). La necessità di ricorrere all'orchietomia mono- o bilaterale è un evento molto raro e limitato ai casi, come il nostro, in cui si ha un interessamento dei testicoli o dei funicoli spermatici (35).

All'antibiototerapia e alla chirurgia deve essere sempre associata l'ossigenoterapia iperbarica (OTI), iniziata il più presto possibile (45). L'OTI ha un effetto batteriostatico sui Clostridi e sugli altri anaerobi e un effetto inibente sulla formazione di aflatoxine. L'OTI permette di:

- accelerare i processi di demarcazione tra il tessuto necrotico e quello vitale;
- recuperare aree parzialmente devitalizzate prevenendone le necrosi (46-49).

La guarigione avviene con ricostituzione "spontanea" della regione perineo-scrotale, grazie alla "sovrabbondanza" di tessuto cutaneo a livello della borsa scrotale, che rende in genere inutile il ricorso all'uso di lem-

bi o di innesti cutanei. Questi saranno invece di scelta nel caso in cui l'estensione dei fenomeni necrotici renda impossibile la ricostituzione spontanea; in queste situazioni si può ricorrere ad un lembo con il muscolo gracile o più raramente con il muscolo retto (50).

La gangrena di Fournier non è considerata tra le classiche cause di sindrome compartimentale addominale - quali pancreatite, politraumi con lesioni epatiche ed emorragia pelvica o retroperitoneale, edema viscerale, chirurgia vascolare per rottura di aneurismi dell'aorta addominale - ma può causarla per ipertensione addominale associata a disfunzione multiorganica (alterazioni patologiche di polmone, cuore, rene, ecc.), quando la necrosi si estenda, attraverso il funicolo spermatico, dallo scroto alla parete e alla cavità addominale.

## Conclusioni

La particolarità di questo caso non è rappresentata dalla rarità della gangrena di Fournier, ma dalla comparsa di una sindrome compartimentale addominale conseguente all'estensione della gangrena dallo scroto, attraverso il funicolo spermatico, alla parete e alla cavità addominale. Nel nostro paziente il trattamento è stato complesso con decompressione addominale, supporto della stabilità cardiopolmonare (farmaci inotropi, ventilazione meccanica ed infusione di liquidi), toilette chirurgica delle zone necrotiche (scroto, parete addominale e cavo addominale) e orchietomia. Anche il ricorso all'orchietomia è un evento molto raro nella sindrome di Fournier ed è limitato ai casi, come il nostro appunto, in cui si ha interessamento dei testicoli e/o dei funicoli spermatici.

## Bibliografia

1. Corman ML. Classic articles in colonic and rectal surgery. *Dis Colon Rectum* 1988;31: 984-8.
2. Fournier JA. Gangrene foudroyante de la verge (translation by Corman). *Semin Med* 1883; 3:245-8.
3. Brewer GE, Meleney FL. Progressive gangrenous infection of the skin and subcutaneous tissues, following operation for acute perforative appendicitis. A study in symbiosis. *Ann Surg* 1926;84:438-44.
4. Bahlmann JCM, Fourie IJH, Arndt TCH. Fournier's gangrene: necrotising fasciitis of the male genitalia. *Br J Urol* 1983;55:85-8.
5. Miller JD. The importance of early diagnosis and surgical treatment of necrotising fasciitis. *Surg Gyn Obst* 1983;157:197-9.
6. Floris F, Paderi R. La necrosi acuta del perineo. Considerazioni su di un caso clinico. *Min Chir* 1983;38: 1121-4.
7. Rudolph R, Soloway M, De Palma RG, Persky L. Fournier's Syndrome: synergistic gangrene of the scrotum. *Am J Surg* 1975;129:591-6.
8. Haury B, Rodeheaver G, Stevenson T, Bacchetta C, Edgerton MT, Edlich RF. Streptococcal cellulitis of the scrotum and penis with secondary skin gangrene. *Surg Gyn Obst* 1975;141:35-9.
9. Lamb RC, Jiùer GL. Fournier's gangrene of scrotum. A poorly defined syndrome or a misnomer. *Arch Surg* 1983;118:38-40.
10. Wolach MD, MacDermott JP, Stone AR, Devere White RW. Treatment and complications of Fournier's gangrene. *Br J Urol* 1989;64:310-4.
11. MacKowiak PA. Microbial synergism in human infections. *N Engl J Med* 1978; 298: 83-7.
12. Cataldo PA. Fournier's gangrene. In: Mazier PW. *Surgery of colon, rectal and anus*. WB Saunders Co.: Philadelphia 1995;968-94.

13. Edmonson RA, Banerjee AK, Rennie JA, Fournier's gangrene: an aetiological hypothesis. *Br J Urol* 1992;69: 543-4.
14. Moustafa MFH. Gangrene of the scrotum: an analysis of ten cases. *Br J Plast Surg* 1967;20:90-6.
15. Cunningham BL, Nivatvongs S, Shons AR. Fournier's gangrene following anorectal examination and mucosal biopsy. *Dis Colon Rectum* 1979;22:51-4.
16. Huber P, Kissack AS, Simonton CT. Necrotizing soft-tissue infection from rectal abscess. *Dis Colon Rectum* 1983;26:507-11.
17. Lichtenstein D, Stavorovsky M, Irge D. Fournier's gangrene complicating perianal abscess: report of two cases. *Dis Colon Rectum* 1978;21:377-9.
18. Walker L, Cassidy MT, Hutchison AG, Abel BJ, Lewi HJE. Fournier's gangrene and urethral problems. *Br J Urol* 1984;56:509-11.
19. Dominici C, Pacifici A, Tinti A, Trapassi S, Rubino S, Dominaci MM. La chirurgia plastica e ricostruttiva nella sindrome di Fournier. *Riv Ital Chir Plastica* 1995;27:101-7.
20. Thambi Dorai CR, Kandasani P. Fournier's gangrene: its aetiology and management. *Aust N Z J Surg* 1991; 61: 372.
21. Mantovani G, Grasso M, Lania C, Donelli G, Mazzanti M, Di Marino O. Gangrena di Fournier. *Min Chir* 1983;38:1605-7.
22. Salvino C, Harford FJ, Dobrin PB. Necrotizing infections of the perineum. *South Med J* 1993;86:908-11.
23. Bubrik MB, Hitchcock CR. Necrotizing anorectal and perineal infections. *Surgery* 1979;86:655-62.
24. Cheng TJ, Tang YB, Lin BJ, Chuch SC. Fournier's gangrene as the initial clinical manifestation of diabetes mellitus. *J Formos Med Assoc* 1996;95:184-6.
25. Berg A, Armitage JO, Burns CP. Fournier's gangrene complicating aggressive therapy for hematologic malignancy. *Cancer* 1986;57:2291-4.
26. Radaelli F, Della Volpe A, Colombi M, Bregani P, Polh E. Acute gangrene of the scrotum and penis in four hematology patients. *Cancer* 1987;60:1462-4.
27. Fahal AH, Hassan MA. Fournier's gangrene in Khartoum. *Br J Urol* 1988;61:451-4.
28. Attah CA. New approach to the management of Fournier's gangrene. *Br J Urol* 1992;70:78.
29. Dietrich NA, Mason JH. Fournier's gangrene: a general surgery problem. *World J Surg* 1983;7:288-94.
30. Rossi R. La malattia di Fournier: contributo casistico. *Ann Ital Chir* 1983;55:557-64.
31. Bakker DJ, Kox C. Classification and therapy of necrotizing soft tissue infections. The role of surgery, antibiotics and hyperbaric oxygen. *Curr Probl Gen Surg* 1988;5:489-500.
32. Pricolo R, Nicita E, Lacchini C, Galasso P, Cerri G. La gangrena di Fournier (gangrena dei genitali esterni). Presentazione di un caso. *Min Chir* 1988;43:459-63.
33. Corman ML. Fournier's gangrene or necrotizing perianal infection. In: Corman ML (Ed.). *Colon and Rectal Surgery*. Lippincott-Raven: Philadelphia 1998;513-5.
34. Spirnak JP, Resnick MI, Hampel N, Persky L. Fournier's gangrene: report of 20 patients. *J Urol* 1984;131: 289-91.
35. Dunaif CB. Fournier's gangrene. Report of a case and review of the literature. *Plast Reconstr Surg* 1964;33: 84-7.
36. Di Palma R, Tango L, Lombardi D, Dionisi M, Zarulli S, Jovino R. Gangrena di Fournier. *Chirurgia* 1989;2: 133-9.
37. Calandra G. Le infezioni necrosanti progressive. *Atti XVII Congr. Naz. S.I.M.P.S.*; Perugia 1993. I: 191-239.
38. Dattola P, Barbuscia M, Sampietro MG, Gorgone S, Di Pietro N, Lo Forti B, Navarra G, Alleruzzo A. Rilievi clinico-statistici sulla gangrena di Fournier. *Giorn Chir* 1990;11:356-60.
39. Begley MG, Shaker TH, Robertson CN. Fournier gangrene: diagnosis with scrotal US. *Radiology* 1988;169: 387.
40. Grant RW, Mitchell-Heggs P. Radiological features of Fournier gangrene. *Radiology* 1981;140:641-3.
41. Steiner RN, Mediano WM, Weissman G, Woigin W. The radiology of Fournier's gangrene. Case reports. *Bre J Radial* 1977;50:437-8.
42. Jones RB, Hirschmann JV, Broun GS, Tremann JA. Fournier's syndrome of urogenital and anorectal origin. *Dis Colon Rectum* 1987;30:33-7.
43. Enriquez JM, Moreno S, Devesa M. Fournier's syndrome of urogenital and anorectal origin. *Dis Colon Rectum* 1987;30:33-7.
44. Pande SK, Mewara PC. Fournier's gangrene: report of five cases. *Br J Plast Surg* 1976;63: 479-81.
45. Riseman JA, Zamboni WA, Curtis A. Hyperbaric oxygen therapy for necrotizing fasciitis reduces mortality and the need for debridements. *Surgery* 1990;108:847-50.
46. Eltorai IM, Hart GB, Strauss MB. The role of hyperbaric oxygen in the management of Fournier's gangrene. *Int Surg* 1986;71:53-8.
47. Riegels-Nielsen P, Hesselfeldt-Nielsen J, Bang-Jensen E, Jacobsen E. Fournier's gangrene: 5 patients treated with hyperbaric oxygen. *J Urol* 1984;132:918-20.
48. Ziser A, Girsh Z, Gozal D. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of Fournier's gangrene. *Crit Care Med* 1985;13:773-4.
49. Pizzorno R, Bonini F, Donelli A, Stubinski R, Medica M, Carmignani G. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of Fournier's disease in 11 male patients. *J Urol* 1997;158:837-40.
50. Tan B, Tan K, Khoo A. Total scrotal reconstruction after Fournier's gangrene - a case report using rectus abdominis myocutaneous flap. *Ann Acad Med Singapore* 1996;25:890-2.
51. Marquez JR, Martinez CE, Escobar J, Hormaza JA, Sanchez W. Fascitis necrotizante del periné (gangrena de Fournier). *Rev Col Gastroenterol* 2000;15:116-22.
52. Benziri E, Fabiani P, Migliori G et al. Les gangrènes du périnée: analyse de 24 observations. *Prog Urol* 1992; 2:882-891.
53. Benziri E, Fabiani P, Migliori G et al. Gangrene of the perineum. *Urology* 1996;47:935-939.