
REZUMAT

TEZĂ DE DOCTORAT

Infecțiile nosocomiale în servicii chirurgicale

Doctorand **Oana Georgiana Romoșan**

Conducător de doctorat Prof.dr. **Ioan Stelian Bocșan**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CUPRINS

INTRODUCERE	13
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	15
1. Actualități în domeniul infecțiilor nosocomiale	17
1. 1. Generalități și definiție	17
1.1.1. Generalități	17
1.1.2. Definiție	18
1. 2. Aspecte istorice	19
1.2.1. Istoricul IN	19
1.2.2. Aspecte istorice despre IN chirurgicale	19
1.2.3. Profilaxia cu antibiotice	20
1.2.3.1. Utilizarea curentă de agenți antibiotici administrați parenteral în profilaxia chirurgicală	20
1.2.3.2. Profilaxia cu antibiotice înainte de rezecția de colon	20
1.2.3.3. Profilaxia cu antibiotice pentru apendicectomie	21
1.2.3.4. Antibioticele preventive în traumatismul abdominal penetrant	21
1.2.3.5. Utilizarea preventivă a antibioticelor în leziuni traumatice toracice	21
2. Epidemiologia IN	23
2. 1. Factorii determinanți	23
2. 2. Factorii epidemiologici principali ai IN	24
2.2.1. Sursa de infecție	24
2.2.2. Transmiterea	24
2.2.2.1. Urmărirea măsurilor luate față de căile de transmitere	24
2.2.3. Receptivitatea	25
2. 3. Factorii epidemiologici secundari implicați în IN	25
2. 4. Entități clinico-epidemiologice ale IN	25
2.4.1. Infecțiile urinare nosocomiale (INU)	25
2.4.2. Pneumoniile nosocomiale (INP)	26
2.4.3. IN de cateter (INC)	26
2.4.4. Bacteriemii și septicemii nosocomiale (INS)	26
2.4.5. IN posttransfuzionale (INPT)	26
2.4.6. IN postoperatorii (INPO)	27
2.4.7. Factorii de risc postoperatorii	28
2.4.8. Prevenirea IN din secțiile chirurgicale	28
3. Măsurile de prevenire și combatere a IN	31
3. 1. Generalități	31
3.1.1. Recomandări de principiu	31
3.1.1.1. Istoric	31
3.1.1.2. Aspecte generale	33
3.1.2. Importanța microorganismelor multirezistente la antibiotice	33
3.1.2.1. Importanța clinică	33
3.1.2.2. Importanța epidemiologică	33
3.1.2.3. Epidemiologia infecțiilor cu microorganisme multirezistente	33
3.1.2.4. Profilaxie și control	34
4. Dezinfecția și sterilizarea	35
4. 1. Definiții	35
4.1.1. Condițiile apariției IN	35
4.1.2. Controlul IN	35
4.1.2.1. Articole critice	35
4.1.2.2. Articole semicritice	36
4.1.2.3. Articole noncritice	36
4. 2. Efectuarea dezinfecției și sterilizării	36
4.2.1. Preocupări privind toxicologia, factorii de mediu și ocupaționali	36
4.2.2. Factorii care afectează eficacitatea dezinfecției și sterilizării	36

4.2.3. Dezinfecția	37
4.2.4. Sterilizarea	37
4.2.5. Monitorizarea sterilizării	38
4. 3. Igiena mâinilor	38
4. 4. Măsuri de izolare	38
4. 5. Răspunsul gazdei la IN	39
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	41
1. Ipoteza de lucru/obiective	43
2. Metodologie generală	45
3. Studiul 1. Evaluarea frecvenței infecțiilor nosocomiale la bolnavii chirurgicali spitalizați	47
3.1. Introducere	47
3.2. Ipoteza de lucru	47
3.3. Material și metodă	47
3.4. Rezultate	50
3.5. Discuții	74
3.6. Concluzii	80
4. Studiul 2. Evaluarea cunoștințelor profesionale ale personalului mediu specifice prevenirii și controlului IN în secții chirurgicale de spital	81
4.1. Introducere	81
4.2. Ipoteza de lucru	81
4.3. Material și metodă	81
4.4. Rezultate	81
4.5. Discuții	84
4.6. Concluzii	86
5. Concluzii generale	87
6. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	89
REFERINȚE	91
ANEXE	105

INTRODUCERE

În pofida progreselor teoretice și practice din medicina contemporană, infecțiile nosocomiale (IN) continuă să reprezinte o problemă stringentă medicală, socială și economică.

IN au consecințe importante atât în plan medical, cât și în plan economic (sanitar și nu numai): tablouri clinice grave, cu potențial epidemiogen redutabil, prelungirea duratei de spitalizare, incapacitate temporară prelungită sau definitivă de muncă etc. Un alt aspect negativ, total neproductiv, întâlnit la nivel național în foarte multe zone ale lumii, inclusiv în România, este neraportarea situației reale a IN de către spitale către autoritățile de Sănătate Publică (DSP).

Impactul potențial multidisciplinar recunoscut al IN a dus la prezenta cercetare, care abordează nu numai aspectul pur clinico-epidemiologic al IN din servicii de chirurgie, ci încearcă să evalueze și deficiențele de ordin uman profesional a căror corectare ar putea ameliora tabloul de ansamblu al IN și a repercusiunilor lor. Acest mod de studiu considerăm că este mai eficient, în contextul unor percepțe teoretice extrem de clare și a unei legislații specifice cunoscută întregului corp profesional medico-sanitar.

STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

În primul capitol sunt prezentate actualități în domeniul infecțiilor nosocomiale (IN) – generalități, definiție, aspecte istorice. IN sunt reprezentate de patologia infecțioasă câștigată de o persoană în urma suportării sau acordării asistenței medicale, în cursul spitalizării sau în condiții de ambulator, patologie care nu era în incubație sau manifestă în momentul respectiv, precum și infecțiile câștigate de nou-născut în urma trecerii prin canalul genital matern.

Rata infecțiilor variază considerabil, funcție și de eficiența definiției de caz și implicit apoi de metodele de supraveghere, precum și de profilul asistenței acordată într-un spital.

Debutul IN poate să fie în perioada de spitalizare, când diagnosticarea caracterului nosocomial este ușoară. O parte a cazurilor devin manifeste după externarea pacientului, când de cele mai multe ori caracterul nosocomial rămâne necunoscut. Cunoașterea perioadei de incubație permite diferențierea față de infecțiile câștigate în comunitate sau într-o spitalizare anterioară.

Stabilirea caracterului nosocomial al unei infecții utilizează criterii comune, dar evaluarea se face individualizat pentru fiecare caz în parte.

Nu sunt considerate IN infecțiile transmise transplacentar, complicațiile intrainfecțioase sau extinderea în timpul spitalizării a unei infecții prezente la internare (cu excepția implicării unui alt agent etiologic sau când simptomatologia sugerează o nouă infecție), patologia care era în incubație în momentul internării și / sau reactivarea unei infecții latente.

Cercetând istoria medicinei universale, se remarcă existența unor observații care, indirect, semnalează interesul pentru riscul producerii IN încă din Antichitate (Susruta, Paracelsus, Hippocrat). O dată cu evoluția științelor și progresul medicinei, apar noțiuni și reglementări legate de modul de prevenire sau tratare a IN.

În prezent, în România, se aplică ordinul 994/2004 a MS, privind aprobarea Normelor de supraveghere și control a IN în unitățile sanitare.

În cel de al doilea capitol au fost prezentați factorii determinanți, factorii epidemiologici principali și secundari ai IN, entități clinico-epidemiologice ale IN.

Cauza determinantă a IN este reprezentată de o gamă largă de microorganisme din toate clasele taxonomice, având caracter patogen sau oportunist.

Capacitatea de a determina IN este dependentă de infecțiozitatea și patogenitatea germenilor, corelate cu ceilalți factori epidemiologici primari, în contextul creat de factorii secundari.

Ca sursă de infecție putem aminti pacienții, care sunt sursa cea mai frecvent incriminată în IN, dar și personalul medical, vizitatorii și aparținătorii.

Urmărirea măsurilor luate față de sursele de infecție se realizează prin controlul clinic și de laborator al personalului angajat (condiție esențială în prevenirea IN), controlul stării de purtător pentru personalul medical și luarea de măsuri adecvate (ex. rezolvarea stării de purtător de germeni cu risc).

Pentru apariția IN transmiterea se poate realiza prin contact (mod de viață), pe cale aerogenă, digestivă, parenterală, verticală sau prin vectori animați.

După contaminarea cu un agent infecțios doar o parte a indivizilor dezvoltă infecția, intervenind mecanismele nespecifice și specifice de apărare ale organismului uman. Receptivitatea față de infecțiile cu patogeni este necondiționată; cea față de oportuniști este condiționată.

Entitățile clinico-epidemiologice ale IN sunt reprezentate de: infecții urinare nosocomiale (INU) , pneumonii nosocomiale (INP) , IN de cateter (INC) , bacteriemii și septicemii nosocomiale (INS) , IN posttransfuzionale (INPT) , IN postoperatorii (INPO).

În cel de al treilea capitol au fost prezentate măsurile de prevenire și de combatere a IN.

Prevenirea și combaterea acestor infecții se bazează pe o bună cunoaștere a factorilor care au contribuit la apariția lor. Singura metodă care permite identificarea și caracterizarea factorilor implicați în apariția IN, măsurarea riscurilor, selectarea procedurilor adecvate prevenirii și combaterii IN precum și evaluarea eficienței acestor proceduri, este metoda epidemiologică.

Este necesară și importantă o colaborare strânsă între diferite departamente (clinician, laborator clinic, boli infecțioase, epidemiologie) pentru identificarea IN, depistarea acestora și tratarea corectă a pacienților cu IN. Cu aceeași importanță este raportarea IN conform cu realitatea.

Când apar IN, trebuie diagnosticate precoce, declarate și raportate Direcției de Sănătate Publică din județ conform prevederilor legale în vigoare.

Declararea IN în țara noastră (ca de altfel și în foarte multe alte țări) este deficitară, ceea ce împiedică asupra luării unor măsuri oportune și eficiente de profilaxie și control și implicit asupra evaluării eficienței acestor măsuri. Deși există un cadru legislativ conform standardelor europene, personalul sanitar nu cunoaște temeinic și nu aplică adecvat regulile de bază ale prevenirii IN. În consecință, nu sunt aplicate eficient acele măsuri consecutive care ar putea scădea morbiditatea, mortalitatea și costurile spitalizării conexe cu această patologie.

În cel de al patrulea capitol sunt prezentate măsurile de dezinfecție și sterilizare. Dezinfecția și sterilizarea corecte sunt esențiale pentru a fi siguri că instrumentele medicale și chirurgicale nu vor transmite agenți infecțioși la pacienții spitalizați.

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

Ipoteza de lucru. Obiective

Infecțiile nosocomiale rămân o "oaie neagră" a practicii medicale în toată lumea. În pofida contextului legislativ care precizează atitudinile profilactice și curative adecvate, IN sunt subraportate și personalul medical de toate gradele are curențe în adoptarea atitudinilor profesionale corecte și stipulate prin lege.

În această lucrare am preconizat o evaluare a ponderii reale a IN în două spitale municipale neuniversitare cu profil chirurgical, folosind definițiile de caz acceptate prin legislația în vigoare în țara noastră. Scopul acestei abordări a fost cel de evidențiere a principalilor factori implicați în subraportarea larg recunoscută a IN, de la cei epidemiologici până la cei profesionali.

În al doilea rând, am dorit o evaluare a capacității profesionale a personalului mediu din aceste secții spitalicești în domeniul IN, pentru a demonstra utilitatea sau inutilitatea formării profesionale continue în acest domeniu ca metodă importantă în ameliorarea capacităților de prevenire și control a IN în servicii chirurgicale spitalicești.

Metodologie generală

Definițiile de caz ale infecțiilor nosocomiale folosite în acest studiu au fost conforme legislației naționale specifice în domeniu (Ordinul Ministerului Sănătății nr. 916/27.07.2006 privind aprobarea normelor de supraveghere, prevenire și control al infecțiilor nosocomiale în unitățile sanitare) și literaturii de specialitate internaționale.

Studiul a fost întreprins în anii 2007 și 2010, în două spitale neuniversitare de chirurgie – un spital județean și un spital municipal din același județ. S-a efectuat un studiu retrospectiv, analizând toate cazurile spitalizate în cei doi ani în secțiile de chirurgie ale spitalelor respective, folosind definițiile de caz susmenționate. Datele au fost introduse într-o bază de date folosind programul Excel și au fost prelucrate statistic.

Pentru evaluarea nivelului de cunoștințe specifice ale personalului mediu am folosit un chestionar anonim, cu acceptul secției de Supraveghere și Control a Infecțiilor Nosocomiale a Spitalului Clinic de Boli infecțioase Cluj-Napoca, căreia îi aparține proprietatea intelectuală asupra chestionarului. Răspunsurile au fost prelucrate statistic.

Toate rezultatele au fost interpretate funcție de caracteristicile cazurilor, patologia chirurgicală de fond și datele din literatura de specialitate.

Studiul 1 - Evaluarea frecvenței infecțiilor nosocomiale la bolnavii chirurgicali spitalizați

Material și metodă

Datele au fost obținute din foile de observație clinică a pacienților din cadrul a două secții de chirurgie generală din două spitale municipale neuniversitare (A și B) din același județ, în vederea identificării IN.

Studiul a fost realizat retrospectiv, pe cazuistica spitalizată în anii 2007 și 2010.

Numărul total de pacienți din spitalul A pentru cei doi ani a fost de 3.427, respectiv 2.341 de pacienți din spitalul B.

Bolnavii cu IN au fost identificați pe baza definițiilor de caz standardizate în uz și a datelor menționate în foaia de observație.

Criteriile de selectare a subiecților au fost următoarele:

- a. Criterii de includere:
 - certitudinea diagnosticului chirurgical;
 - acceptul de participare la studiu.
- b. Criterii de excludere:
 - cazurile de la care nu s-au putut culege informații relevante din foaia de observație;
 - refuz de participare la studiu.

Pentru fiecare subiect, în analizele statistice și respectiv în baza de date a studiului au fost incluse următoarele tipuri de date: vârsta (Varst), genul (GEN), diagnosticul chirurgical (Dgchir), data internării (dataint), data externării (dataext), durata spitalizării în zile (duratasp), anul internării (AN), diagnosticul de IN (diagIN), existența diagnosticului de IN (dgIN; 0=nu, 1=da), IN raportată (Inrap; 0=nu, 1=da), spitalul vizat în studiu (LOC; 1=A, 2=B), numărul de zile postoperator după care a apărut IN (zileapIN), etiologie (1-19), grupe de etiologie (ETIO; 1-18=18, 19, fără etiologie =0), tratamentul cu antibiotice (tratantib), numărul de zile de tratament cu antibiotice (zileant), stare la externare (stareext), diabet zaharat (DZ; da=1, nu=0), obezitate (OBEZ; da=1, nu=0), insuficiența renală cronică (IRC; da=1, nu=0), stare febrilă până la 38,4 °C inclusiv (febra 38,4; da=1, nu=0), stare febrilă peste 38,5 °C (febra 38,5; da=1, nu=0), număr de zile cu febră sub 38,4 °C (nrzile1), număr de zile cu febră peste 38,5 °C (nrzile2).

Din punct de vedere clinic, subiecții au fost evaluați luând în considerare diagnosticul chirurgical, diagnosticul de IN, etiologia și starea la externare. Pentru simplificarea analizelor au fost grupate diagnosticele și au fost codificate datele extrase din fișele medicale.

A. Diagnosticile chirurgicale au fost codificate astfel:

- grupa 1 (**G1**): afecțiuni vasculare: arteriopatie cronică obliterantă a membrilor inferioare, complicații ale pacienților cu DZ tip 1 sau 2 (gangrene, necroze, angio și/sau neuropatie diabetică);
- grupa 2 (**G2**): afecțiuni intraabdominale nelegate de traumatisme: colecistite acute și/ sau cronice; colecistopancreatite; litiază biliară; apendicite acute și/ sau cronice, perforate, flegmonoase, gangrenoase; peritonite; ulcere gastrice, duodenale, gastrite, polipi gastrici;
- grupa 3 (**G3**): afecțiuni ale peretelui abdominal: hernii inghinale, ombilicale, femurale, inghinoscrotale, epigastrice; eventrații postoperatorii, abdominale, epigastrice, hipogastrice, granuloame după rețet de plasă după eventrații;
- grupa 4 (**G4**): traumatisme: rupturi posttraumatice, perforații, hemopneumotorax, rupturi de splină, hemoperitoneu;
- grupa 5 (**G5**): intervenții chirurgicale la pacienții cu neoplasm mamar, de colon, de cec, de rect, gastric etc.;
- grupa 6 (**G6**): abcese, hematoame, fisuri, fistule, boală pilonidală, flegmon, escare;
- grupa 7 (**G7**): altele (patologii singulare): lipoame, osteoartrită metatarso-falangiană, infarct intestinal, pancreatite etc.

B. Diagnosticile de IN au fost codificate astfel:

- IN de plagă (P);
- IN urinară (U);
- IN de cateter (C);
- IN a sângelui (S).

C. Etiologia IN: Microorganismul a fost codificat (cu cifre de la 1 la 19) astfel:

- 1: *Staphylococcus aureus* metilino-rezistent
- 2: *Escherichia coli*
- 3: *Staphylococcus aureus* metilino-sensibil
- 4: *Pseudomonas aeruginosa*
- 5: *Citrobacter* spp.
- 6: *Staphylococcus saprophyticus* metilino-rezistent
- 7: *Klebsiella*
- 8: *Staphylococcus epidermidis* metilino-rezistent
- 9: *Pseudomonas fluorescens*
- 11: *Enterobacter*
- 12: *Proteus*
- 13: *Acinetobacter*
- 14: *Candida* spp.
- 15: *Staphylococcus saprophyticus* metilino-sensibil
- 16: *Acinetobacter baumannii*
- 17: Bacil Gram negativ nespecificat
- 18: Bacil Gram pozitiv nespecificat
- 19: neprecizat

D. Starea la externare a fost codificată (cu cifre de la 0 la 4) astfel:

- 0: decedat
- 1: agravat
- 2: staționar
- 3: ameliorat
- 4: vindecat

E. IN raportate (codificate cu „da”=1 și „nu”=0): această coloană precizează dacă IN respective au fost raportate de către unitățile medicale sau nu.

F. Tratamentul antibiotic a fost codificat aleator cu litere pe 7 grupe farmacologice, astfel: T, M, Z, S, C, G, E.

- T: grupa betalactamice (Tienam, Timentin, Tazocin, Ampicilină, Amoxicilină, Oxacilină, Augumentin).
- M: grupa betalactamice carbapeneme (Invanz, Meronem).
- Z: grupa antibiotice cu spectru larg (Nolicin, Ofloxacin, Ciprofloxacin, Vancomicină, Tetraciclină, Zyvoxid, Cefoxitin).
- S: grupa cefalosporine de generația 3 (Ceftriaxonă, Cefazon, Cefort, Sulcef, Ceftriaxonă, Sulperazone, Medocef).
- C: grupa cefalosporine de generația 4 (Cefrom).
- G: grupa aminoglicozide (Gentamicină, Amikacin).
- E: grupa cefalosporine de generația 2 (Cefuroxim).

Analiza statistică a datelor a urmărit:

- stabilirea caracteristicilor grupului de subiecți implicați în studiu, funcție de gen, tipuri de intervenții chirurgicale, existența IN, factori de risc reprezentați prin afecțiuni asociate (diabet zaharat DZ, insuficiență renală cronică IRC, obezitate);
 - evaluarea duratei de internare și numărul de zile până la apariția IN după diverse criterii (gen, tipurile de intervenții chirurgicale, existența IN, spitalul implicat în studiu);
 - evaluarea stării la externare a grupului de pacienți implicați în studiu, funcție de factorii de risc reprezentați prin afecțiuni asociate (DZ, IRC, obezitate) precum și a tipurilor de intervenții chirurgicale, existența IN;
 - comparația statistică a IN în cele două spitale și a raportărilor efectuate.
- Baza de date a fost realizată în programul Excel, iar prelucrarea statistică în Epi Info 2000 și SPSS.

În prelucrarea statistică a parametrilor de studiu, pentru variabilele cantitative s-au determinat statisticile descriptive (media, abaterea standard etc.), iar pentru cele calitative – tabele de frecvențe, împreună cu intervale de încredere de 95%. De regulă, frecvențele evenimentelor medicale studiate au fost interpretate ca rate.

Analiza variabilelor calitative a fost realizată cu teste de tip Hi-pătrat, iar a variabilelor cantitative cu teste parametrice (în caz de distribuție normală) sau neparametrice când condiția de normalitate nu a fost satisfăcută.

Rezultate

Din analiza statistică s-au constatat următoarele:

- vârsta, durata de spitalizare, numărul de zile până la apariția IN și numărul de zile de administrare a antibioticelor nu sunt normal distribuite ($p < 0.001$);

- durata de spitalizare a cazurilor este cel mai frecvent sub zece zile, durata peste 20 de zile fiind relativ puțin frecventă;

- exceptând numărul de zile cu febră $\geq 38,5^\circ \text{C}$, care nu se corelează semnificativ decât cu starea la externare în sens invers, celelalte variabile luate în considerare în majoritatea lor se corelează semnificativ între ele. Dintre corelațiile mai puternice remarcăm cele dintre durata de spitalizare și durata de administrare a antibioticelor ($\rho = 0,650^{**}$, $p < 0,001$) și numărul de antibiotice și durata lor de administrare ($\rho = 0,772^{**}$, $p < 0,001$);

- starea la externare (Stareext) se corelează semnificativ (slab însă) în sens negativ cu vârsta și numărul de zile cu febră (Nr zile1, Nr zile2) și în sens pozitiv cu durata de spitalizare (Duratasp), durata de administrare a antibioticelor (zileant), numărul de antibiotice (nrantib), dar nu se corelează semnificativ cu numărul de zile postoperator până la apariția IN (ZileapIN);

- frecvența IN în spitalul A este semnificativ mai ridicată (9,2%, IC=[9,2%; 11,3%]) decât în spitalul B (7,3%, IC=[6,3%; 8,5%]);

- frecvența relativă a IN cu etiologie cunoscută (1- 18) în spitalul A (3,1%, IC=[2,6%; 3,7%]) este semnificativ statistic mai mare decât cea din spitalul B (0,7%, IC=[0,4%; 1,2%]), în timp ce frecvența relativă a IN cu etiologie necunoscută (19) nu diferă semnificativ statistic în cele două spitale;

- nu există diferențe semnificative ($p > 0,05$) între cele 7 grupuri de subiecți cu IN. Totuși, se constată o corelație (tendință crescătoare) a mediei vârstei cu numărul de antibiotice administrate ($R = 0,82$);

- există diferențe semnificative ($p < 0,0001$) între cele 7 grupuri de subiecți cu IN;

- există o corelație puternică ($R = 0,97$, cu tendință crescătoare) a mediei duratei de spitalizare cu numărul de antibiotice administrate la pacienții cu IN;

- nu există diferențe semnificative ($p > 0,05$) între cele două genuri de subiecți cu IN, cu toate că media vârstei este mai ridicată la femei față de bărbați (nesemnificativ);

- nu există diferențe semnificative ($p > 0,05$) între cele două genuri la cazurile cu IN, deși media duratei de spitalizare este mai ridicată (nesemnificativ) la femei față de bărbați;

- există diferențe semnificative ($p = 0,0019$) între cele 5 grupuri de subiecți cu IN. De asemenea, s-a constatat o corelație puternică ($R = - 0,98$, cu tendință descrescătoare) a mediei vârstei la pacienții cu IN și starea lor la externare;

- există diferențe semnificative ($p < 0,0001$) între cele 5 grupuri de subiecți cu IN. De asemenea, s-a constatat o corelație puternică ($R = - 0,98$, cu tendință descrescătoare) a mediei duratei de spitalizare la pacienții cu IN și starea lor la externare;

- există diferențe semnificative între cele două grupuri fără IN respectiv cu IN ($p < 0.001$). Astfel: vârsta medie, durata de spitalizare, numărul de antibiotice administrate, durata de administrare a antibioticelor și frecvența cazurilor cu starea la externare alterată sunt semnificativ mai ridicate la cei cu IN față de cei fără IN;

- media vârstei subiecților diferă semnificativ între cei cu diagnosticul chirurgical G1 și G2, G1 și G3, G1 și G6, G1 și G8, G2 și G3, G2 și G5, G5 și G6, G5 și G7. În schimb pentru grupul subiecților cu diagnosticul chirurgical G4 media vârstei nu diferă semnificativ în raport cu celelalte grupe;

- diagnosticul chirurgical G8 are cel mai mic număr mediu de zile înainte de apariția IN; nu există două diagnostice chirurgicale care să difere semnificativ statistic privind numărul mediu de zile înainte de apariția IN. Există o variabilitate semnificativă statistic ($p = 0,019 < 0,05$) între grupele de diagnostic chirurgical a numărului mediu de zile înainte de apariția IN;

- media numărului de zile de administrare a antibioticului subiecților diferă semnificativ între cei cu diagnosticul chirurgical G1 și toate celelalte grupe de diagnostic chirurgical și între subiecții cu diagnosticul chirurgical G2 și G3, G2 și G5, G3 și G5, G5 și G6;

- valorile medii cele mai mari ale duratelor de spitalizare sunt pentru diagnosticele G1, G4 și G5, care nu diferă semnificativ statistic între ele. Media duratelor de spitalizare la subiecții cu diagnosticul chirurgical G1 diferă semnificativ statistic de cea pentru diagnosticele chirurgicale G2, G3, G6 și G5 iar la subiecții cu diagnosticul chirurgical G5 diferă semnificativ statistic de cea pentru diagnosticele chirurgicale G2, G3, G6;

- cu toate că diagnosticul chirurgical G4 are cel mai mic număr mediu de antibiotice administrate, s-a observat că nu există două diagnostice chirurgicale care să difere semnificativ statistic privind numărul mediu de antibiotice administrate. Totuși, există o variabilitate semnificativă statistic ($p = 0,019 < 0,05$) între grupele de diagnostic chirurgical și numărul mediu de antibiotice administrate;

- media stării la externare la grupele cu diagnostic medical G2, G3 și G6 este semnificativ mai mare decât cea la subiecții cu diagnostic chirurgical G1;

- la subiecții cu IN considerând variabilele vârstă, durată de spitalizare, număr de antibiotice, durata de administrare a antibioticelor și stare la externare în raport cu diagnosticul chirurgical, se constată că toate variabilele au o variație semnificativă în raport cu diagnosticul chirurgical ($p < 0,05$);

- la subiecții cu diagnosticul medical G1-G7 doar media vârstei nu diferă semnificativ statistic la subiecții cu IN față de cei fără IN;

- la subiecții cu diagnosticul medical G4 doar media vârstei și starea la externare nu diferă semnificativ statistic la subiecții cu IN față de cei fără IN;

- cea mai mare frecvență a IN este asociată diagnosticelor chirurgicale G1 semnificativ statistic mai ridicată decât la diagnosticele G2, G3, G4, G5 și G7. Cea mai mică frecvență a IN s-a constatat la diagnosticele G4 și G7 care au frecvențe semnificativ statistic mai mici decât celelalte diagnostice;

- cea mai mare frecvență a IN este asociată diagnosticelor chirurgicale G2 (27,9%, IC=[24,1%; 32%], și G3 (31,9%, IC=[28%; 36,1%]), semnificativ statistic mai ridicată decât la celelalte diagnostice. Ținând seama de intervalele de încredere a frecvențelor la toate diagnosticele chirurgicale între cele două spitale nu există diferențe semnificative statistic;

- frecvența IN este mai mare la toate diagnosticele medicale în spitalul A, fără ca să existe totuși diferențe semnificative între cele două spitale. În ambele spitale frecvența cea mai mare a IN este la diagnosticul chirurgical G1, care este semnificativ mai mare decât cele de la diagnosticele chirurgicale G4 și G7 în ambele spitale, care la rândul lor sunt diagnosticele cu cele mai mici frecvențe ale IN, semnificativ statistic mai mici decât celelalte asociate diagnosticelor G1, G2, G3, G5 și G6;

- cea mai mare frecvență a IN în ambele spitale este asociată diagnosticelor chirurgicale G2 și G3 semnificativ statistic mai ridicată decât la celelalte diagnostice;

- cea mai mare frecvență a IN în ambii ani (2007, 2010) este asociată diagnosticului medical G1, semnificativ statistic mai ridicată decât cele asociate diagnosticelor G2, G4 și G7. Frecvența IN asociate diagnosticului chirurgical G7 este semnificativ mai mică decât celor corespunzătoare diagnosticelor chirurgicale G1, G2, G3 și G5 în ambii ani. Între frecvențele IN din cei doi ani nu există deosebiri semnificative statistic pentru toate diagnosticele chirurgicale, cu excepția diagnosticului chirurgical G6 pentru care frecvența IN în 2007 este semnificativ mai ridicată decât în 2010;

- frecvența cea mai mare a IN în ambii ani (2007, respectiv 2010) este asociată diagnosticelor chirurgicale G2 și G3, semnificativ statistic mai ridicată decât la celelalte diagnostice. Ținând seama de intervalele de încredere a frecvențelor ale IN la toate diagnosticele, între cei doi ani luați în studiu nu există diferențe semnificative statistic între frecvențele IN;

- frecvențele cele mai mari ale IN în raport cu ambele tipuri de etiologii sunt asociate diagnosticelor chirurgicale G2 și G3, care pentru etiologia necunoscută sunt semnificativ statistic mai ridicate decât la celelalte diagnostice. Ținând seama de intervalele de încredere a frecvențelor la toate diagnosticele între cele două tipuri de etiologii nu există diferențe semnificative statistic, cu excepția diagnosticului G3 la care frecvența IN (16%, IC=[9,4%; 24,7%]) pentru etiologie cunoscută este semnificativ mai mică decât cea pentru etiologie necunoscută (35,7%, IC=[31,2%; 40,5%]);

- la subiecții cu IN variabilele vârstă, durată de spitalizare, număr de antibiotice, durată de administrare a antibioticelor și stare la externare în raport cu etiologia au o medie semnificativ mai ridicată la tipul de etiologie cunoscută comparativ cu tipul de etiologie necunoscută ($p < 0,05$), cu excepția vârstei și a numărului de zile

înainte de apariția IN (zileapIN) care nu diferă semnificativ după tipul de etiologie, dar totuși au mediile în aceeași relație;

- frecvența IN este semnificativ statistic mai ridicată la subiecții cu DZ (17% vs 8.9%, $p = 0,011 < 0,05$) și respectiv cu IRC (60% vs 8.9%, $p = 0,001$). În schimb, la persoanele cu obezitate, IN nu apar semnificativ statistic diferit față de persoanele fără obezitate ($p = 0,12 > 0,05$), cu toate că frecvența la obezi este de 17,2 % în raport cu 9 % la cei normoponderali;

- aplicând testul Fisher exact se constată că procentul cazurilor de IN raportate este semnificativ mai mic decât al celor neraportate și identificate;

- starea la externare 0 și 1 nu diferă semnificativ statistic între cele două grupuri (fără IN și respectiv cu IN). Starea la externare 2 sau 3 este semnificativ mai ridicată la cei fără IN decât la cei cu IN. În schimb starea la externare 4 este semnificativ mai frecventă la cei cu IN în raport cu cei fără IN;

- tratamentul profilactic cu antibiotice se asociază semnificativ statistic cu apariția IN;

- tratamentul terapeutic cu antibiotice se asociază semnificativ statistic cu apariția IN.

Concluzii

1. IN sunt factori care agravează starea clinică a pacienților, crescând în același timp costurile de îngrijire a acestora: creșterea duratei de spitalizare, tratamente medicamentoase complexe și pe perioade mai lungi etc.

2. Riscul de IN de plagă este mai mare la pacienții în vârstă de peste 60 de ani și la cei cu diabet zaharat.

3. Riscul de apariție a IN de plagă este major în prima săptămână postoperator.

4. Supravegherea pasivă și activă a IN și măsurile de prevenire și control a IN pot reduce rata lor în spitale.

5. Se impune supravegherea politicii de antibioticoterapie a spitalelor pentru a defavoriza apariția multirezistenței și pierderile economice implicite; paradoxal, precizarea etiologiei crește consumul de antibiotice.

6. Creșterea duratei antibioticoterapiei > 7 zile nu reduce durata spitalizării cazurilor cu IN.

Studiul 2 - Evaluarea cunoștințelor profesionale ale personalului mediu specifice prevenirii și controlului IN în secții chirurgicale de spital

Material și metodă

În ambele spitale cunoștințele personalului medical despre IN au fost evaluate prin administrarea unui chestionar care a conținut zece întrebări, completat de către asistentele medicale și infirmiere; pentru spitalul A au fost aplicate 40 de chestionare, iar pentru spitalul B 25 de chestionare.

Rezultate

Spital	0	Asistent	1	Asistent	4	Asistent	5	Asistent	6	Asistent
		Infirmier		Infirmier		Infirmier		Infirmier		Infirmier
A	80 %	62,5 %	20 %	75 %	0 %		0 %		0 %	
		37,5 %		25 %						
B	0 %		0 %		16 %	100 %	80 %	45 %	4 %	100 %
								55 %		

Legendă: A - spitalul A, B - spitalul B, 0 - chestionar completat corect, 1, 4, 5, 6 – răspunsuri greșite

Concluzii

1. Personalul mediu și de îngrijire a bolnavilor din secțiile de spital au un nivel scăzut de cunoștințe profesionale specifice conexe cu prevenirea și controlul IN, în special personalul angajat al spitalului B.
2. Deficiența îngrijorătoare de cunoștințe profesionale în domeniul IN la personalul spitalicesc explică parțial nivelul supraoptimist al morbidității specifice redusă sau absentă prin IN, raportată ca atare de spitalele unde s-a efectuat studiul.
3. Carențele de informare privind IN la personalul spitalicesc atrag atenția asupra necesității unei preocupări mai intense a conducerii spitalelor pentru recuperarea acestor deficiențe profesionale grave și care contravin legislației antiepidemice în vigoare.

Concluzii generale

1. IN continuă să existe în serviciile chirurgicale, cu o frecvență mult peste cea raportată oficial. Aspectul se impune corectat de urgență, IN fiind factori care agravează starea clinică a pacienților, crescând costurile de îngrijire prin creșterea duratei de spitalizare, tratamente complexe și pe perioade mai lungi etc.
2. Riscul de IN de plagă este cel mai mare în prima săptămână postoperator, la pacienții în vârstă de peste 60 de ani și la cei cu diabet zaharat.
3. Creșterea duratei antibioticoterapiei peste 7 zile nu reduce durata spitalizării cazurilor cu IN. Paradoxal, precizarea etiologiei crește consumul de antibiotice. Este imperios necesară educația profesională continuă a personalului medical în domeniul terapiei antibacteriene.
4. Se impun supravegherea pasivă și activă a IN, aplicarea corectă și oportună a măsurilor de prevenire și control a IN, supravegherea politicii de antibioticoterapie din spitale.

Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei

Lucrarea aduce o informare realistă, obiectivă, nepartizantă asupra potențialului real al IN în servicii spitalicești cu profil chirurgical. Dimensiunile studiului – în termeni de număr de cazuri, mărimea serviciilor unde s-a efectuat studiul și termenii calendaristici – fac ca acest studiu să reprezinte un semnal de alarmă documentat și obiectiv privind riscul IN existent în secții chirurgicale.

Analiza factorilor de risc actuali, coroborată cu analiza competenței și rigorii profesionale a personalului mediu și de îngrijire a bolnavilor în aceste servicii completează aspectele strict clinico-epidemiologice anterior amintite.

Concluziile studiului subliniază o realitate adesea ignorată: o legislație acoperitoare a unei probleme de sănătate publică este insuficientă sau poate deveni inoperantă dacă destinatarul – serviciile de asistență medicală – nu se conformează și/sau nu are capacitatea profesională necesară pentru a le cunoaște, respecta și aplica.

Este unul din puținele studii de calitate adecvată și obiectiv, pe baza cărora conducerile spitalelor pot să își amelioreze activitatea specifică și – implicit – să amelioreze calitatea serviciilor prestate, cu un preț de cost mai mic atât financiar cât și biologic.

Bibliografie

Teza de doctorat este documentată cu 248 de titluri bibliografice, din literatura de specialitate din România și internațională.

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

Nosocomial infections in surgical hospitals

PhD Student **Oana Georgiana Romoșan**

PhD Supervisor Prof.dr. **Ioan Stelian Bocșan**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CONTENTS

INTRODUCTION	13
CURRENT KNOWLEDGE OF THE SUBJECT	15
1. Current information in nosocomial infections	17
1. 1. General aspects and definition	17
1.1.1. General aspects	17
1.1.2. Definition	18
1. 2. Historical aspects	19
1.2.1. History of NIs	19
1.2.2. Historical aspects of surgical NIs	19
1.2.3. Prophylaxis using antibiotics	20
1.2.3.1. Current use of antiinfectious agents in parentel administration in surgical prophylaxis	20
1.2.3.2. Antibiotic prevention before colon resection	20
1.2.3.3. Antibiotic prevention for appendicectomy	21
1.2.3.4. Antibiotic prevention in penetrating abdominal trauma	21
1.2.3.5. Antibiotic prevention in chest trauma	21
2. Epidemiologia IN	23
2. 1. Determining factors	23
2. 2. Main epidemiological factors of NIs	24
2.2.1. The source of infection	24
2.2.2. Transmission	24
2.2.2.1. Measures taken against the transmission routes	24
2.2.3. Receptvity	25
2. 3. Secondary epidemiological factors involved in NIs	25
2. 4. Clinical and epidemiologica; entities of NIs	25
2.4.1. Nosocomial urinary infections (NUI)	25
2.4.2. Nosocomial pneumonias (NPI)	26
2.4.3. Catheter NIs (CNI)	26
2.4.4. Nosocomial bacteremia and septicemia (NSI)	26
2.4.5. Post-transfusion NIs (PTNI)	26
2.4.6. Postoperative NIs (PONI)	27
2.4.7. Postoperative risk factors (PORF)	28
2.4.8. Prevention of NIs in surgical units	28
3. Prevention and fight against NIs	31
3. 1. General aspects	31
3.1.1. General recommendations	31
3.1.1.1. History	31
3.1.1.2. General aspects	33
3.1.2. The importance of microorganisms resistant to antibiotics	33
3.1.2.1. Clinical importance	33
3.1.2.2. Epidemiological importance	33
3.1.2.3. Epidemiology of infections with multiresistant microorganisms	33
3.1.2.4. Prophylaxis and control	34
4. Disinfection and sterilization	35
4. 1. Definitions	35
4.1.1. Conditions for NIs appearance	35

4.1.2. NIs control	35
4.1.2.1. Critical articles	35
4.1.2.2. Semicritical articles	36
4.1.2.3. Noncritical articles	36
4. 2. Practice of disinfection and sterilization	36
4.2.1. Preoccupations regarding toxicology, environmental and occupational factors	36
4.2.2. Factors that influence the efficacy of disinfection and sterilization	36
4.2.3. Disinfection	37
4.2.4. Sterilization	37
4.2.5. Monitoring sterilization	38
4. 3. Hygiene of the hands	38
4. 4. Isolation measures	38
4. 5. Host response to NIs	39
PERSONAL CONTRIBUTION	41
1. Working Hypothesis / Objectives	43
2. General methodology	45
3. Study 1. Assessment of the frequency of nosocomial infections in surgical inpatients	47
3.1. Introduction	47
3.2. Working hypothesis	47
3.3. Material and method	47
3.4. Results	50
3.5. Discussion	74
3.6. Conclusions	80
4. Studiul 2. Evaluation of professional knowledge of nurses and hospital personnel regarding the prevention and control of NIs in surgical hospitals	81
4.1. Introduction	81
4.2. Working hypothesis	81
4.3. Material and method	81
4.4. Results	81
4.5. Discussion	84
4.6. Conclusions	86
5. General conclusions	87
6. Originality and innovative contributions of the thesis	89
REFERENCES	91
ANNEXES	105

INTRODUCTION

Despite the theoretical and practical progress in contemporary medicine, nosocomial infections (NIs) continue to represent a stringent medical, social and economic problem.

NIs have major consequences both medically and economically (health management, but also others): severe clinical pictures, with terrible epidemiogenic potential, prolongation of hospitalization, temporary or permanent work disability etc. Another negative aspect, totally unproductive, encountered in many regions of the world, including Romania, is the non-reporting of the real situation of NIs by the hospitals to the Public Health authorities (PHA).

The acknowledged potential multidisciplinary impact of NIs led to this study, which approaches not only the clinico-epidemiological aspects of NIs in surgical units, but also attempts to evaluate the human and professional deficiencies, whose correction could improve the overall picture of NIs and its repercussions. This approach is more effective in the context of clearly set theoretical principles and specific legislation known by the entire medical and health personnel.

THE CURRENT KNOWLEDGE OF THE SUBJECT

The first chapter presents the latest information regarding nosocomial infections (NIs) – general aspects, definition and history. NIs are represented by infectious conditions acquired by an individual following medical care, as inpatient or outpatient, conditions which were not in incubation or manifest at the time of the medical act, as well as infections acquired by the newborn following passage through the maternal genital canal.

The rate of infections varies considerably, according to the efficiency of the case definition and implicitly on the follow-up methods, as well as on the profile of care provided by the hospital.

The onset of NIs may be during the hospital stay, when diagnosis of the nosocomial nature is easy. A proportion of the cases become manifest after discharge of the patient, when the nosocomial character remains unknown. Knowing the period of incubation allows the differentiation from community-acquired or previous hospitalization infections.

The establishment of the nosocomial character of an infection uses common criteria, but the assessment is done for every individual.

The following are not considered NIs: transplacental, intra-infectious complications, or infection present at admission and prolonged during hospitalization (except with another agent or if symptoms suggest another infection), infections that were in incubation at admission and/or reactivation of latent infections.

The history of universal medicine mentions the interest for the risk of developing NIs ever since the Ancient world (Susruta, Paracelsus, Hippocrates). With the evolution of science and the progress of medicine, concepts and regulations emerge related to the prevention and treatment of NIs.

At present, in Romania the Order 994/2004 of the Ministry of Health on the approval of the Norms of surveillance and control of NIs in health institutions is applied.

The second chapter presents the determining factors, the primary and secondary epidemiological factors of NIs, the clinico-epidemiological entities of NIs.

The determining cause of NIs is represented by a wide range of microorganisms from all taxonomic classes, with pathogenic or opportunistic character.

The capacity to determine NIs depends on the infectiousness and pathogenicity of the germs, correlated with other primary epidemiological factors in the context created by secondary factors.

As sources of infection we mention the patients, who are the most frequently incriminated in NI, but also medical personnel, visitors and relatives.

The follow-up of measures against the infections sources include the clinical and laboratory check-up of the personnel (essential in NIs prevention), checking the carrier status of the medical personnel and eradicating possible causes of infection (e.g. treating the status of carrier of risk germs).

Transmission may be realized by contact (life style), by air, digestive, parenteral, vertical routes, or by animated vectors).

After contamination only a part of the individuals develop the infection, as the specific and non-specific body defence mechanisms occur. The receptivity for pathogenic infections is unconditioned; the one for opportunistic infections is conditioned.

The clinical-epidemiological entities of NIs are represented by: nosocomial urinary infections (NUIs), nosocomial pneumonias (NPIs), catheter NIs (CNIs), nosocomial bacteremia and septicemia (NBSs), post-transfusion NIs (PTNIs), postoperative NIs (PONIs).

The third chapter presents the measures of prevention and fight against NIs.

The prevention and fight against these infections are based on a solid knowledge of the factors contributing to their appearance. The only method allowing the identification and characterization of the factors involved in the appearance of NIs, assessment of risk, selection of the best procedures of prevention and fight against NIs, as well as the assessment of the efficacy of these procedures, is the epidemiological method.

A close collaboration between the different departments (clinician, clinical lab, infectious diseases, epidemiology) is also necessary for the identification of NIs, their detection and correct treatment of patients with NIs. Equally important is the accurate reporting of NIs.

When NIs occur, they must be diagnosed early, declared and reported to the Public Health Board, according to the current legal frame.

NIs reporting in our country, as in many other countries, is deficient, which thwarts adequate and effective preventive and control measures, and also their assessment. Though there is a legal frame adjusted to the European standards, health personnel do not have a solid knowledge and do not apply the basic rules for NIs prevention. Consequently, nor are the other measures applied which could lower morbidity, mortality and hospital costs related to this pathology.

The fourth chapter presents the methods of disinfection and sterilization. Correct disinfection and sterilization are essential in order to insure that medical and surgical instruments are not transmitting infectious agents to the inpatients.

PERSONAL CONTRIBUTION

Working hypothesis. Objectives

Nosocomial infections remain a “black sheep” of medical practice worldwide. Despite the legal context stipulating the proper preventive and curative measures, NIs are under-reported and medical personnel at all levels lack in the adoption of correct professional behaviour as stipulated by law.

In this study I envisaged an evaluation of the true prevalence of NIs in two municipal non-university surgical hospitals, using the case definitions accepted by the law in our country. The aim of this approach was to evidence the main factors involved in the acknowledged under-reporting of NIs, from the epidemiological to the professional ones.

Another objective was the assessment of the professional ability of mid-level health personnel in these surgical units regarding NIs, in order to demonstrate the usefulness or uselessness of continuous professional development in this domain, as an important measure of prevention and control of NIs in surgical hospitals.

General methodology

The case definitions of nosocomial infections used in this study were according to current national legislation (Order of the Ministry of Health 916/27.07.2006 regarding the norms of surveillance, prevention and control of nosocomial infections in health institutions) and international special literature.

The study was carried out between 2007-2010 in two non-university surgical hospitals – one county hospital and one municipal hospital from the same county. A retrospective study analysed all the cases admitted in the two years, using the above mentioned case definitions. Data were stored in an Excel database and statistically processed

The level of the personnel’s special knowledge was evaluated using an anonymous questionnaire, having the acceptance of the section of Surveillance and Control of Nosocomial Infections of the Clinical Hospital of Infectious Diseases of Cluj-Napoca, which holds the questionnaire copyright. The answers were statistically analysed.

All the results were interpreted according the the case particular features, the underlying surgical condition and data in literature.

Study 1 – Assessment of the frequency of nosocomial infections in the hospitalized surgical patients

Material and method

The data were obtained from the clinical records of patients admitted to two non-university surgical hospitals (A and B) from the same county, with the view of identifying NIs.

The study was retrospective, carried out on the cases admitted between 2007-2010.

The total number of patients in hospital A in the two years was 3427, and in hospital B 2341.

Patients with NIs were identified based on the standard case definitions and the data in the clinical record.

The patient selection criteria were:

b. Inclusion criteria:

- certainty of surgical diagnosis;
- acceptance of participation in the study.

b. Exclusion criteria:

- cases in which the record did not provide relevant information;
- refusal to participate in the study.

For each subject the following data were collected and recorded: age, gender, surgical diagnosis, date of admission, date of discharge, duration of hospitalization, year of admission, NIs diagnosis, existence of NIs diagnosis, reported NIs, hospital (A or B), number of postop days to the onset of NIs, aetiology, aetiology group, antibiotic therapy, no. of antibiotic therapy days, state at discharge, diabetes mellitus, obesity, chronic renal failure, fever over 38.5 Celsius, no. of days with fever under 38.4, no. of days of fever over 38.5.

Clinically the patients were assessed taking into account the surgical diagnosis, NIs diagnosis, aetiology and state at discharge. To simplify the analysis diagnoses were grouped and data from the records were coded.

A. Surgical diagnoses were coded as follows:

- group 1 (G1): vascular diseases: chronic obliterating artery disease of the lower limbs, complications of type 1 or 2 DM (gangrene, necrosis, diabetic angio- or neuropathy);
- group 2 (G2): intra-abdominal conditions not related to trauma: acute / chronic cholecystitis, cholecysto-pancreatitis, gallstones, acute / chronic appendicitis, perforated, phlegmonous, gangrenous, peritonitis; gastric / duodenal ulcer, gastritis, gastric polyps;
- group 3 (G3): diseases of the abdominal wall: inguinal, umbilical, femoral, inguino-scrotal, epigastric hernias; abdominal epigastric, hypogastric postoperative eventrations, granuloma after mesh rejection.
- group 4 (G4): trauma: post-traumatic ruptures, perforations, haemopneumothorax, spleen rupture, haemoperitoneum;
- group 5 (G5): surgical operations in patients with breast, colon, cecum, rectum, gastric or other cancers
- group 6 (G6): abscesses, hematoma, fissures, fistulae, pilonidal disease, phlegmon, bed sores;
- group 7 (G7): other surgical conditions: lipoma, metatarsal osteoarthritis, intestinal infarction, pancreatitis etc.

B. NIs diagnoses were coded as follows:

- wound NIs;
- urinary NIs;
- catheter NIs;
- bloodborne NIs.

C. Aetiology of NIs: The microorganism was coded by numbers from 1 to 19 as follows:

- 1: *Staphylococcus aureus* - methicillin-resistant
- 2: *Escherichia coli*
- 3: *Staphylococcus aureus* methicillin-sensitive
- 4: *Pseudomonas aeruginosa*
- 5: *Citrobacter* spp.
- 6: *Staphylococcus saprophyticus* methicillin-resistant
- 7: *Klebsiella*
- 8: *Staphylococcus epidermidis* methicillin-resistant

- 9: *Pseudomonas fluorescens*
- 11: *Enterobacter*
- 12: *Proteus*
- 13: *Acinetobacter*
- 14: *Candida* spp.
- 15: *Staphylococcus saprophyticus* methicillin-sensitive
- 16: *Acinetobacter baumannii*
- 17: Unspecified Gram-negative bacillus
- 18: Unspecified Gram-positive bacillus
- 19: Unspecified

D. State at discharge was coded with numbers from 0 to 4 as follows:

- 0: deceased
- 1: aggravated
- 2: unchanged
- 3: improved
- 4: cured

E. Reported NIs (coded with „yes”=1 and „no”=0): this column shows if the NIs was reported or not by the hospital

F. Antibiotic therapy was coded randomly with letters for 7 pharmacological groups: T, M, Z, S, C, G, E.

- T: betalactam group (Tienam, Timentin, Tazocin, Ampicylin, Amoxicylin, Oxacylin, Augumentin).
- M: carbapenem betalactam group (Invanz, Meronem).
- Z: wide spectrum antibiotics (Nolicin, Ofloxacin, Ciprofloxacin, Vancomycin, Tetracyclin, Zyvoxid, Cefoxitin).
- S: 3rd generation cephalosporins 3 (Ceftriaxone, Cefazon, Cefort, Sulcef, Ceftriaxon, Sulperazone, Medocef).
- C: 4th generation cephalosporins (Cefrom).
- G: aminoglycosides (Gentamycin, Amikacin).
- E: 2nd generation cephalosporins (Cefuroxim).

The statistical analysis had the following objectives:

- establishing the characteristic features of the cases included in the study, according to gender, type of operation, NIs existence, risk factors due to associated conditions (DM, chronic renal failure, obesity);
- assessment of hospitalization duration, no. of days to the onset of the NIs correlated with various parameters (gender, operation, Nis presence, hospital);
- assessment of the state at discharge correlated with the risk factors represented by the associated conditions (DM, CRF, obesity), type of operation, Nis presence;
- statistical comparison of NIs in the two hospitals and their reports.

The database was made using Excel and the statistics were processed with Epi Info 2000 and SPSS softwares.

The statistical processing of the studied parameters included for the quantitative variables the descriptive statistics (mean, standard deviation etc.) and for the qualitative one the frequency tables, confidence intervals of 95%. As a rule, the frequencies of the medical events studied were interpreted as rates.

Analysis of the qualitative variables was performed using tests such as chi square, or non-parametric when the condition of normality was not fulfilled.

Results

Statistical analysis evidenced the following:

- age, duration of hospital stay, no. of days to NIs onset and no. of antibiotic therapy days were not normally distributed ($p < 0.001$);

- duration of hospital stay was mostly less than 10 days, a stay over 20 days being rare;
- except the no. of days with fever 38.5, which correlates significantly and inversely only with the state at discharge, the other variables were correlated between them. Among the strong correlations we note the duration of hospital stay and the duration of antibiotic administration ($\rho = 0,650^{**}$, $p < 0,001$), and the no. of antibiotics and the duration of their administration ($\rho = 0,772^{**}$, $p < 0,001$);
- state at time of discharge was significantly (but weakly) negatively correlated with age and number of high-temperature days, and positively with the hospital stay, duration of antibiotic administration, but it did not correlate significantly with the number of postoperative days to NIs onset;
- NIs frequency in hospital A was significantly higher (9,2%, IC=[9.2%; 11.3%]) than in hospital B (7.3%, IC=[6.3%; 8.5%]);
- the relative frequency of NIs with known etiology (1-18) in hospital A (3.1%. IC=[2.6%; 3.7%]) was statistically significantly higher than in hospital B (0.7%. IC=[0.4%; 1.2%]). while the NIs relative frequency of unknown aetiology (19) did not differ significantly between the two hospitals;
- there were no significant differences ($P > 0.0001$) between the 7 subject groups with NIs; an increasing correlation was found between the mean age and the number of antibiotics administered ($R=0.82$);
- there were significant differences ($P < 0.0001$) between the 7 groups of subjects with NIs;
- a strong correlation was found ($R=0.97$, tending to decrease) between the mean hospital duration) and number of antibiotics administered to patients with NIs;
- no significant differences ($p > 0.05$) were found between the two genders of patients with NIs, though the mean age was higher in women (not significantly);
- no significant differences ($p > 0.05$) were found between the genders of patients with NIs, though hospital stay was higher (not significantly) was higher for women;
- there were significant differences ($p = 0.0019$) between the 5 groups with NIs. A strong correlation ($R=0.98$, decreasing) was found between the mean age of NIs patients and their state at discharge;
- significant differences were found ($p < 0.0001$) between the two groups without NIs. Thus: mean age, hospital days, no. of antibiotics, duration of antibiotic administration and the frequency of the cases with altered state at discharge were higher in patients with NIs than in those without NIs;
- the mean age of patients differed significantly in those with the surgical diagnosis G1, G2 and G3 from those with G6, G1 and G8, G2 și G3, G2 and G5, G5 and G6, G5 and G7. On the other hand mean age was not different in those with G4 from the others;
- G8 diagnosis had the least mean hospital days before the NIs onset; no two surgical diagnoses differed statistically in relation to the number of days to NIs onset. There was a statistical variability ($p = 0.019 < 0.05$) between the diagnostic groups of the average number of days before NIs onset;
- the mean period of antibiotic administration differed significantly between those with G1 diagnosis and all the other diagnoses and between those with G2 and G3, G2 and G5, G3 and G5, G5 and G6;
- the highest mean periods of hospitalization were for G1, G4 and G5, which did not differ statistically among them. The mean periods of hospitalization in patients with G1 differed significantly from those with G2, G3, G6 and G5, and in those with G5 it differed from G2, G3, G6;
- though G4 diagnosis had the smallest number of antibiotics given, no two diagnoses differed significantly regarding the number of antibiotics. However, there was a significant variability ($p = 0.019 < 0.05$) between the diagnostic groups and the average number of antibiotics administered;
- the average state at discharge in diagnostic groups G2, G3 and G6 was significantly higher than in diagnosis G1;
- in patients with NIs age, hospital stay, no. of antibiotics, duration of antibiotic administration and state at discharge varied significantly in relation to the surgical diagnosis ($p < 0.05$);
- in patients with diagnoses G1 – G7 only the age did not differ statistically between those with and without NIs;
- in patients with G4 only the age and state at discharge did not differ statistically between those with and without NIs;
- the highest frequency of NIs was associated with surgical diagnoses G2 (27.9%. IC=[24.1%; 32%]. și G3 (31.9%. IC=[28%; 36.1%]), statistically significantly higher than with other diagnoses. Taking into account the confidence intervals of frequencies in all diagnoses between the two hospitals, there were no statistically significant differences;

- NIs frequency was higher in hospital A for all diagnoses, without statistical significance between the hospitals. In both hospitals the highest NIs was for diagnosis G1, significantly higher than in G4 and G7, which in their turn were smaller than G1, G2, G3, G5 and G6;
- the higher NIs frequency in both hospitals was associated with G2 and G3, significantly higher than for other diagnoses;
- the highest NIs frequency in both years (2007, 2010) was associated to diagnosis G1, significantly higher than for G2, G4 and G7. NIs frequency associated to G7 was significantly lower than for G1, G2, G3 and G5 in both years. No statistical significance was found between the two years, except for diagnosis G6, which was higher in 2007 than in 2010;
- the highest NIs frequency in both years (2007, 2010) was associated to diagnoses G2 and G3. Considering the confidence intervals of NIs frequency with all diagnoses, there were no statistical differences between the two years regarding NIs frequencies;
- the highest NIs frequency related to etiologic type were associated to diagnoses G2 and G3, which were higher for unknown aetiology. Considering the confidence intervals of frequencies for all diagnoses between the two types of aetiology there were no statistical differences, except G4, for which NIs frequency 16%, IC=[9.4%; 24.7%] for known aetiology was significantly smaller than for the unknown one (35.7%, IC=[31.2%; 40.5%]);
- in patients with NIs age, hospital period, antibiotics, duration of antibiotic therapy and state at discharge were higher in relation to the known aetiology as compared to the unknown one ($p < 0.05$), except age and days to NIs onset, which did not differ regarding aetiology, but still have the means in the same relation;
- NIs frequency was higher in patients with DM (17% vs 8.9%, $p = 0.011 < 0.05$) and CRF (60% vs 8.9%, $p = 0.001$) respectively. However, in obese patients NIs was no different as compared to non-obese ($p = 0.12 > 0.05$), though the frequency in obese was 17.2% versus 9% in normal weight patients;
- the exact Fisher test evidenced that the percentage of reported NIs cases was significantly lower than the non-reported documented cases;
- the states 0 and 1 at discharge did not differ between the groups with and without NIs. States 2 and 3 were significantly higher in those without NIs. State 4 was more frequent in those with NIs as compared to those without NIs.
- prophylactic antibiotic therapy was significantly associated with NIs onset;

Conclusions

1. Nosocomial infections aggravate the patients' clinical condition, at the same time increasing the costs of care: more hospital days, complex drug therapies and longer recovery periods.
2. The risk of wound NIs is higher in patients over 60 and with diabetes mellitus.
3. The risk of wound NIs is major in the first postoperative week.
4. Passive and active follow-up of NIs and prevention and control measures may minimize their incidence in hospitals.
5. Antibiotic therapy policy should be monitored in hospitals in order to prevent multiresistance and economic losses paradoxically, precise aetiology increases antibiotic consumption.
6. Increase of antibiotic therapy duration to over 7 days does not reduce the duration of hospital stay of patients with NIs.

Study 2 – Assessment of professional knowledge of mid-level health care staff regarding the prevention and control of NIs in surgical hospitals

Material and method

In both hospitals the knowledge of health care personnel regarding NIs was evaluated through a questionnaire containing 10 questions; 40 questionnaires were distributed in hospital A and 25 in hospital B.

Results

Hospital	0	Nurse	1	Nurse	4	Nurse	5	Nurse	6	Nurse
		Hospital aide		Hospital aide		Hospital aide		Hospital aide		Hospital aide
A	80 %	62,5 %	20 %	75 %	0 %		0 %		0 %	
		37,5 %		25 %						
B	0 %		0 %		16 %	100 %	80 %	45 %	4 %	100 %
								55 %		

Legend: A - hospital A, B - hospital A, 0 – correctly filled in questionnaire, 1, 4, 5, 6 – wrong answers

Conclusions

1. The personnel surveyed had a low level of specific knowledge regarding the prevention and control of NIs, especially in hospital B.
2. The alarming deficiency of such knowledge partially explains the over-optimistic level of reduced specific morbidity or absent morbidity induced by NIs reported in the studied hospitals.
3. Lack of information regarding NIs among hospital personnel draws the attention on the necessity of a more intense action from the hospital management for minimizing serious professional deficiencies that contravene the current antiepidemic legislation

General conclusions

1. NIs continue to exist in surgical wards with a frequency higher than officially reported. The situation needs urgent remedy, NIs being an aggravating factor for the patients, it increases costs of care: more hospital days, complex drug therapies and longer recovery periods.
2. The risk of wound NIs is higher in patients over 60 and with diabetes mellitus.
3. Increase of antibiotic therapy duration to over 7 days does not reduce the duration of hospital stay of patients with NIs.
4. Passive and active follow-up of NIs and prevention and control measures are imposed, together with the monitoring of antibiotic therapy in hospitals.

Originality and innovative contributions of the thesis

The thesis provides realistic, objective and unbiased information on the NIs potential in surgical hospitals. The size of the study – in terms of case number, extension of units and time span – triggers a well-documented and objective alarm regarding the risk of NIs in surgical wards.

The analysis of current risk factors correlated with the analysis of professional competence and rigour of health care personnel completes the clinico-epidemiological aspects.

The conclusions of the study emphasize a reality often ignored: the laws covering a health problem are insufficient and may become inoperative if the target – health care units – are not abiding and/or lack the professional ability to observe and implement such laws.

It is one of the few quality and objective studies on which basis hospital managements may improve their specific activity and implicitly the quality of care provided, at lower financial and biological costs.

Bibliography

The thesis is documented with 248 references drawn from Romanian and international special literature.