

**Per gentile concessione del dott. Antonio A. H. Salvia, già odontoiatra, e (chi m'ha cecato) studente di medicina.**

**Premessa**

*“Ch’a’Maronna v’accompagni!” (anonimo)*

### **Staphylococcaceae (cocchi Gram+, aerobi-anaerobi facoltativi)**

#### **Staphylococcus aureus:**

- Habitat: naso-faringe, cute
- Patologie associate: infezioni piogeniche di vario tipo, manifestazioni cutanee, respiratorie, vie urinarie, SNC (rare), tossinfezioni alimentari, necrolisi epidermica (morbi di Ritter e Lyell), shock tossico.
- Adesine: Capsula, strutture di membrana capaci di legare componenti della matrice extracellulare.
- Invasine: ialuronidasi, proteasi et al. (DNAsi, stafilochinasi, lipasi ecc)
- Impedine. Capsula, proteina A, tutte con valore antifagocitario; coagulasi libera e di superficie, catalasi
- Moduline: Acido lipo-teicoico et al.
- Esotossine: tossina epidermolitica stafilococcica, emolisina, TSST-1 (Toxic shock syndrometoxin – 1), enterotossine (SE-A-B-C-D-E-G-H, a seconda dei ceppi, pirogeniche, superantigeniche)
- Identificazione: Esame microscopico di campioni biologici: cocchi Gram+, grappoliformi; esame colturale: batterio poco esigente; cresce sul comune agar-sangue; alofilo, ed utilizzatore di mannosio: cresce su terreni addizionati di NaCl (o sali biliari) e mannosio (per l'appunto), come Agar-Sale-Mannosio (anche noto come terreno di Chapman), i quali inibiscono gli altri batteri. Si differenzia da Streptococcus spp, per la presenza di catalasi, e dalle altre specie di Stafilococchi per la presenza di coagulasi. Disponibili test di emoagglutinazione e precipitazione su lattice adsorbito con Ig anti-stafilococciche.

### **Streptococcaceae (cocchi Gram+, aerobi-anaerobi facoltativi)**

Classificazione: distinzione in gruppi in base ad un antigene somatico (Carboidrato C); classificazione in base all'attività emolitica: **α-emolisi**: emolisi parziale, **β-emolisi**: emolisi totale, **γ-emolisi**: non emolitici.

Habitat: molti sono comuni commensali; fanno eccezione Streptococcus pyogenes, Str. Agalactiae, Str. Pneumoniae (Pneumococcus).

#### **Streptococcus pyogenes (Gruppo A, β.emolitico)**

- Habitat: ospite frequente della mucosa faringea

- Patologie associate: faringo-tonsillite, con possibili complicanze di tipo endocarditico, meningitico (rara), polmonitico, infezioni piodermiche, shock tossico (solo ceppi produttori di superantigeni); caratteristiche le sequele, suppurative e non, dovute a fenomeni di mimetismo antigenico (glomerulonefrite ed artrite post-streptococciche).
- Adesine: capsula di acido ialuronico (a seconda dei ceppi), proteina M, proteina F
- Invasine: ialuronidasi, streptochinasi, proteasi, neuraminidasi
- Impedine: Proteina M, capsula (se presente), C5a-peptidasi, NADasi
- Moduline: Acido Lipo-teicoico et al.
- Esotossine: Streptolisina O (ossigeno-labile, altamente immunogena), Streptolisina S (ossigeno-stabile, non immunogena), entrambe citotossine litiche ad ampio tropismo tissutale, Superantigene streptococcico (SPE-A-B-C-F), in grado di causare shock tossico
- Identificazione: prelievo di campioni biologici (essudato faringeo e/o tonsillare), esame microscopico generalmente poco significativo per polibattericità dei campioni; coltura in agar-sangue, o su terreni selettivi per Gram+ (Columbia-CNA, che è un derivato dell'Agar-sangue reso selettivo tramite aggiunta di antibiotici anti-Gram-). Si differenzia da Staphylococcus spp. Per l'assenza di attività catalasica, e dalle altre specie di Streptococchi per la sensibilità alla bacitracina. Disponibili test di precipitazione su lattice rivestito di Ig specifiche e saggi di immunofluorescenza. Eseguibili dosaggi del TAS a fini prognostici e di follow-up.

**Streptococcus Agalactiae (gruppo B, anemolitico):** commensale della flora vaginale; responsabile di meningiti ed altre affezioni peri-partum.

**Enterococcus spp. (Gruppo D, anemolitici):** commensali dell'intestino crasso, occasionalmente responsabili di infezioni delle basse vie urinarie; caratteristiche colturali peculiari: crescono bene anche nei terreni per gli stafilococchi, evidenziabili in terreni Bile-Esculin-Agar, per la capacità di scindere l'esculina

**Pneumococcus (Streptococcus Pneumoniae) (Diplococco Gram+, aerobio-anaerobio facoltativo)**

- Habitat: presente comunemente nelle prime vie respiratorie
- Classificazione separata da quella degli altri streptococchi per la presenza di un carboidrato C ed una proteina M atipici
- Patologie associate: Polmoniti, pleuriti, meningiti, sinusiti et al.
- Adesine: capsula
- Invasine: come Streptococcus spp.
- Impedine: capsula (soprattutto), IgAsi poi come Streptococcus spp.
- Moduline: Acido lipoteicoico et al. (il carboidrato C reagisce con la PCR...che non è la Polymerase chain reaction...se non ti ricordi manco le pentrassine stai inguaiato, man!, attivandolo)
- Esotossine: pneumolisina ossigeno-labile.
- Identificazione: batterio esigente; ricerca microscopica su espettorato profondo (diplococco Gram+ lanceolato). Esame colturale: cresce su terreno per streptococchi, come Columbia-CNA, meglio se in carenza di ossigeno; muore in presenza di Sali biliari per

attivazione di un'autolisina parietale (che batterio idiota per essere un cazzone così fastidioso!) Catalasi- come gli altri streptococchi, da cui si distingue per sensibilità alla optochina, ed ai Sali biliari; disponibili test di precipitazione sui lattici marcato con Ig, identificabile tramite test di rigonfiamento capsulare, anche noto come test di Neufeld (che è tedesco...leggetevi la pronuncia...non siate approssimativi!).

### **Corynebacterium et al. (bacilli clavi-formi, Gram+ o Gram-variabili, aerobi-anaerobi facoltativi)**

Crescono in terreni strani, e producono catalasi, molti sono commensali

#### **Corynebacterium diphtheriae**

- Senza dilungarsi in inutili chiacchiere, si tratta di un batterio poco o per nulla invasivo, senza particolari caratteristiche di immunoresistenza, il cui potere patogeno deriva sostanzialmente dalla produzione della tossina difterica, una potente esotossina pantropa (vale a dire capace di agire su svariate tipologie tissutali), formata da tre subunità, di cui la A è quella metabolicamente attiva nel bloccare la sintesi proteica a livello ribosomiale, che causa, generalmente nell'infante, una gravissima forma di faringo-laringo-tonsillite necrotizzante (la difterite, appunto), caratterizzata dalla formazione di ulcerazioni necrotiche degli epitelii, le quali si ricoprono di pseudo-membrane di fibrina; nel caso di coinvolgimento della laringe, le membrane di essudato fibrinoso possono compromettere la funzione respiratoria, und die kinderist kaput! Il batterio attecchisce sull'epitelio grazie alla formazione di lesioni iniziali dovute forse ad un modesto potere allergenico dei determinanti di membrana; in seguito la tossina penetra nel circolo sanguigno e linfatico.
- Identificazione: prelievo di materiale biologico dalle escare prodotte dal batterio, ed esame microscopico, molto indicativo per la morfologia caratteristica del batterio. Generalmente comunque si usano sieri immuni anti-tossina difterica per evidenziare la stessa; si possono eseguire test di precipitazione su coltura con inserimento di striscette di carta impregnate di anti-tossina ed osservazione dell'eventuale formazione di linee di precipitazione. Il batterio cresce in terreni speciali, arricchiti di Sali particolari a base di Tellurio (Hoyle) o di siero coagulato (Löffler).
- Reazioni sierologiche: si fanno per dimostrare la presenza di immunità anticorpale in un soggetto; si effettuano nella forma del cosiddetto test di Schick, con inoculazione ipodermica di 1/50 di LD/50 di tossina; se il soggetto è immune (possiede cioè almeno 0,01 UI/ml di antitossina), non si svilupperanno reazioni locali.

### **Mycobacterium spp. (Bacilli Alcol-acido resistenti)**

Molti sono innocui saprofiti, tutti si distinguono per la peculiarità delle caratteristiche di membrana, (spessa, ricca di lipidi e resistente a violente aggressioni chimiche) e la lentezza replicativa

### **Mycobacterium tuberculosis**

- Questo batterio non presenta grandi caratteristiche di invasività, o di adesività, né tantomeno produce esotossine, se non che in maniera marginale, non possiede nemmeno potenti moduline; esso possiede tuttavia un possente apparato di impedine, rappresentato da una capsula massiccia in grado di sostenere l'attacco dei meccanismi battericidi macrofagici, di molecole di membrana in grado di inibire la formazione dei fagolisosomi e di altre in grado di farli evadere dai macrofagi attivati; dopo l'infezione primaria gran parte dei batteri viene uccisa da macrofagi attivati, un'parte tuttavia resiste all'uccisione e residua all'interno dei macrofagi; questi ultimi a loro volta possono essere eliminati dai linfociti T CD8+; ne residua la formazione del cosiddetto complesso primario, che se sterilizzato dal sistema immunitario si accompagna a risoluzione della patologia; in soggetti non perfettamente immunocompetenti (o nei quali si determina per vari meccanismi l'attivazione in senso alternativo dei macrofagi...vedi linfociti Th1 e Th2), l'infezione può persistere in uno stato sub-clinico e paucibacillare per anni, riattivandosi in seguito a deficit immunitari, con diffusione dei batteri e danneggiamento dei tessuti, mediato più che dai batteri stessi, dall'azione dell'immunità cellulo-mediata.
- Identificazione: l'esame microscopico su espettorato può, sovente, risultare dirimente (che fa anche rima ah ah), con il reperto di bacilli, non colorabili con metodica di Gram, ma con tecnica di Ziehl-Nielsen. L'esame colturale prevede l'eliminazione di altre specie patogene presenti nel campione tramite trattamento con basi forti (NaOH in particolare), capace di eliminare gli altri batteri ma non l'allmighty *Mycobacterium tuberculosis*, seguito da piastramento su terreni specifici a base di tuorlo d'uovo. In alternativa c'è sempre la consueta PCR. Utile a fini epidemiologici e follow-up la prova alla tuberculina.

### **Mycobacterium leprae**

Per chi non ha studiato il latino: A) vai a studiare il latino...CAPRA! B) non, non causa la lepre...causa la lebbra. A parte gli scherzi il meccanismo è essenzialmente lo stesso di *M. Tuberculosis*, ma con uno spiccato tropismo cutaneo del batterio.

### **Neisseria spp. (diplococchi Gram-, aerobi-anaerobi facoltativi)**

Molti sono comuni commensali; sono tutti ossidasi e catalasi positivi. PS si legge "Neisseria", dal momento che Neisser era tedesco; di nuovo, non siate approssimativi!

### **Neisseria Meningitidis**

- Habitat: a volte è un commensale del settore naso-faringeo.
- Patologie associate: Meningite (soprattutto nelle forme dell'infanzia e dell'adolescenza; nelle forme dell'età adulta predomina Pneumococcus)
- Adesine: fimbrie a base di mannosio, capsula
- Invasine: Nessuna degna di nota.
- Impedine: capsula; tenere tuttavia presente che il batterio, se fagocitato, non sopravvive nei fagociti; i diplococchi intracellulari così caratteristicamente rilevabili al microscopio sono pertanto morti!
- Moduline: quelle dei Gram- (LPS in primis)
- Esotossine: Nessuna
- Identificazione: il rilievo microscopico di diplococchi Gram- intracellulari nel liquor, è ampiamente suggestivo, ma non del tutto dirimente; esame colturale: si effettua su campioni di liquor; è un batterio esigente, fragile se non insemato in tempi brevi in piastre di Agar-Cioccolato, dove, in aerobiosi può causare viraggio cromatico di marcatori aromatici. Possibile la ricerca di antigeni specifici nel liquor.

### **Neisseria Gonorrhoeae**

- Habitat: non fa parte del normale microbiota uro-genitale
- Patologie associate: gonorrea (o blenorragia), ovvero uretrite gonococcica (nell'uomo), salpingo-ooforite (nella donna) quasi sempre sintomatica nel maschio, molto meno nella femmina, possibilmente complicata da forme di artrite, endocardite, meningite. Può contagiare peri-partum il neonato (oftalmo-blenorragia neonatale).
- Per le caratteristiche di patogenicità vedi Neisseria Meningitidis, in più produce IgAsi.
- Identificazione: reperto di diplococchi intracellulari Gram- all'analisi microscopica del sedimento urinario; in coltura le caratteristiche sono le stesse viste per Neisseria meningitidis.

### **Moraxella (Branhamella) Catharralis**

Ospite generalmente innocuo delle prime vie aeree; occasionalmente responsabile di sinusiti e bronchiti.

### **Vibrio (bacilli Gram- aerobi-anaerobi facoltativi)**

#### **VibrioCholerae**

- Habitat: saprofita del suolo e parassita o commensale di alcuni animali
- Patologie associate: Colera (enterite con emissione di feci acquose e disidratazione)
- Nonostante il batterio abbia diverse caratteristiche di patogenicità, in forma di adesine, moduline (LPS), invasine (neuraminidasi), la patogenesi del colera è da ricondurre alla produzione di una enterotossina (la tossina colerica, appunto), la quale con meccanismo

indiretto (legame con proteine G, ed aumento dell'cAMP intracellulare), inibisce la funzione di una Na-K-ATPasi di membrana; ne consegue eliminazione di massicce quantità di sodio ed acqua.

- Identificazione: il quadro clinico insieme al reperto microscopico su campione fecale è, di solito sufficiente. In coltura *Vibrio Cholerae* cresce bene in terreni generici, resi selettivi tramite vari accorgimenti (pH alcalino, addizione di sali specifici, inibenti gli altri batteri ecc.)

### **Campylobacter (bacillette curvi, Gram-, microaerofili)**

Questi batteri, ossidasi positivi possono presentarsi all'esame microscopico in una varietà di forme; tuttavia solo quella spiraliforme è indicativa di un batterio vitale e coltivabile.

Le specie *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli* sono le più rilevanti dal punto di vista medico; responsabili di enteriti diarroico-emorragiche in una discreta percentuale delle casistiche epidemiologiche. L'identificazione si basa sulla ricerca colturale da campioni fecali, dopo filtrazione del campione attraverso membrane microporose (che permettono il passaggio del piccolo *Campylobacter* e non di altri batteri) insemenate in terreni per Gram- resi selettivi tramite antibiotici specifici, ed arricchimento con varie sostanze, in microaerofilia.

### **Haemophilus spp. (bacilli/cocci Gram-)**

Tali batteri devono il loro nome al fatto di crescere esclusivamente su terreni al sangue (o addizionati di specifici fattori di provenienza ematica), da cui ricavano due fattori essenziali per il loro ciclo vitale: fattore X e fattore V (che non sono gli omonimi fattori della coagulazione, ndr).

#### **Haemophilus influenzae**

- Habitat:
- Patologie associate: meningiti (soprattutto nell'infanzia), laringiti, bronchiti, bronchioliti, polmoniti
- I fattori di patogenicità sono essenzialmente legati alla presenza di una capsula con funzione di adesina/impedina, ed alla modulina LPS ed alla proteina di membrana M.
- Identificazione: peculiari le caratteristiche colturali, che richiedono terreni al sangue (Agar-Sangue); una compartimentazione settoriale del terreno, in quadranti (uno privo dei fattori X e V, uno con il solo fattore X, uno con il solo fattore V, uno con entrambi, permette di identificare in modo presuntivo la specie di *Haemophilus*, dato che *H. influenzae* richiede entrambi i fattori)

#### **Haemophilus Aegyptius**

- Il discorso è lo stesso di *H. influenzae*; è associato a forme di congiuntivite purulenta

#### **Haemophilus Ducreyi**

- Sempre come prima; responsabile dell'ulcera molle, o cancroide

### **Pseudomonasaeruginosa (bacilli Gram-, aerobi-anaerobi facoltativi)**

- Habitat: Pseudomonasaeruginosa è un comune saprofita, responsabile occasionalmente di infezioni opportunistiche, particolarmente in ambiente nosocomiale, dove si presenta spesso con caratteristiche di pericolosa antibiotico-resistenza
- Patologie associate: Polmoniti, otiti, congiuntiviti, generalmente in ambiente nosocomiale ed in pazienti defedati e/o sottoposti a procedure chirurgiche. Trattasi generalmente di forme ad elevata morbilità, anche a causa della compromissione della risposta immune dei pazienti affetti e della tendenziale polichemiesistenza di questi batteri.
- Adesine: fimbrie, flagelli, formazione di biofilm
- Invasine: elastasi, proteasi
- Impedine: biofilm
- Moduline: LPS
- Esotossine: esotossine A ed E, con azione simile a quella della tossina difterica, emolisina, leucocidina.
- Identificazione: estrapolazione da materiale biologico, esame colturale; cresce bene sui comuni terreni per Gram- (McConkey), ne quali determina viraggio del terreno a color verde rame. Disponibili stick adsorbiti con Ig anti-Pseudomonasaeruginosa per prove di precipitazione

### **Legionella spp.**

#### **Legionella pneumophila (bacillo Gram-, aerobio)**

- Habitat: vive in acque stagnanti o ambienti molto umidi; è, in vivo, un batterio endocellulare obbligato
- Patologie associate: malattia del legionario (polmonite interstiziale), in soggetti predisposti.
- La forma infettante (metabolicamente inattiva) del batterio penetra all'interno delle cellule, trasformandosi nella forma metabolicamente attiva, la quale si replica fino a causare la lisi della cellula infettata. Possiede anche alcune esotossine, capaci di determinare la distruzione della cellula ospite.
- Identificazione: ricerca microscopica su campioni biologici, con associata immunofluorescenza; oppure ricerca di antigeni nelle urine, indagini sierologiche.

#### **Treponema pallidum (spirocheta Gram-)**

- Questo batterio (che causa la sifilide) ha caratteristiche peculiari: ha un possente apparato di adesine ed invasine: una efficace impedina nella forma di una capsula estremamente povera di proteine (e quindi poco antigenica); non produce esotossine, e le lesioni caratteristiche sono causate essenzialmente dalla risposta dell'ospite; non è coltivabile, non si colora con i metodi comuni (si ricorre ad impregnazioni argentiche su campione biologico, e ad inoculazioni nella cavia per amplificare il numero di batteri).

- La diagnosi è essenzialmente microscopica (vedi sopra) e sierologica: VDRL (ricerca di cardiolipina), FTA-ABS (immunofluorescenza indiretta), TPHA (emoagglutinazione), TPI (reazione di immobilizzazione). Disponibile un saggio ELISA apposito.

### **Chlamydiaspp. (ovalari, cocchiformi, Gram-)**

I batteri di tale genere sono parassiti endocellulari obbligati; sono infatti incapaci di sintetizzare l'ATP (bella chiavica!); si presentano in due forme: una infettante, corpo elementare, una metabolicamente attiva, intracellulare, corpo reticolare (che si presenta come una caratteristica inclusione citoplasmatica). Si colorano male con la metodica di Gram, ed appaiono bene alla colorazione di Giemsa (ematossilina-eosina), o con quelle che evidenziano il glicogeno (liquido di Lugol). Le lesioni sono principalmente causate dalla risposta immune

### **Chlamydia trachomatis**

- Habitat
- Patologie associate: a seconda del serovar: oftalmite (tracoma endemico); infezioni genitali: uretrite non gonococcica (nell'uomo) eventualmente complicata da epididimite, prostatite; proctite (nel maschio omosessuale); cervicite (nella donna), paucisintomatica (lieve leucorrea, flogosi perivulvare), ma possibilmente complicata da endometrite, salpingite, con stenosi tubarica ed infertilità. In casi più rari, e sempre nella donna PID (pelvicinflammatorydisease).
- PCR, coltivazione in colture cellulari, ricerca immunoenzimatica degli antigeni, esame microscopico su materiale citologico, prelevato con raschiamento vaginale (nelle vaginiti) o spatola di Kimura (nelle oftalmite).

### **Mycoplasmataceae**

Batteri appartenenti alla classe dei mollicutes, estremamente piccoli e privi di parete cellulare; di difficile coltivazione danno vita a colonie molto piccole, "a uovo fritto".

### **Mycoplasma pneumoniae**

- Causa una forma di polmonite interstiziale; è caratterizzato da un'ampia adesività alle superfici cellulari, i danni sono causati dalla reazione immune a livello epiteliale e sottopiteliale e dalla produzione di una esotossina. Sembra, inoltre, dotato di superantigenicità verso i linfociti B e di mimetismo antigenico, con conseguenti complicazioni di natura autoimmune (anemia emolitica et al.)
- Identificazione: prelievo di liquido di lavaggio bronchiale, che può essere insemato in terreni appositi; il batterio può poi essere evidenziato tramite tecniche biochimiche ed antigeniche. Utili la PCR e la sierodiagnosi, in presenza di un elevato titolo anticorpale

### **Clostridium spp. (bacilli, Gram+, anaerobi, sporigeni)**

#### **Clostridium tetani**



- Habitat: ubiquitario negli strati superficiali del suolo, può contaminare superfici metalliche arrugginite (la ruggine lo protegge dall'ossigeno atmosferico)
- Patologie associate: Tetano
- C. tetani è un batterio poco virulento, scarsissimamente adesivo ed invasivo; il contagio avviene per inoculazione profonda delle spore tramite ferite lacero-contuse, soprattutto se accompagnate a necrosi tissutale (i tessuti necrotici non sono ossigenati).
- Esotossine: la tossina tetanica, una potente tossina spasmogena, la quale prodotta nel sito dell'infezione, penetra nelle terminazioni nervose periferiche, localizzandosi con movimento centripeto, al livello delle corna anteriori del midollo spinale, dove causa inibizione degli interneuroni inibitori e contrazione spastica dei muscoli antagonisti con rigidità.

### **Clostridium botulinum**

- Habitat: saprofita del suolo, delle acque e di alcuni animali.
- Patologie associate: botulismo
- Nell'uomo non da praticamente mai (salvo rarissimi casi) infezione, bensì tossinfezione, a seguito di ingestione di alimenti contaminati dalla tossina.
- Esotossine: tossina botulica, la più potente tossina conosciuta in relazione alla dose, la quale blocca a livello neuromuscolare il rilascio di acetilcolina, inducendo paralisi flaccida.

Altri clostridi (C. perfringens, C. difficile), pur accomunati dalle stesse caratteristiche di non invasività agli altri clostridi, producono differenti esotossine: C. perfringens nei ceppi produttori di tossina  $\alpha$ , causa estese necrosi tissutali, le quali vanno sotto il nome di Gangrena gassosa. Sempre C. perfringens; in forma di altri sierogruppi produce una enterotossina citopatica e permeabilizzante; altri ceppi ancora producono una enterotossina necrotizzante. C. difficile (peraltro normale saprofita intestinale) produce un mix di enterotossine, citopatiche, necrotizzanti ed inibenti la motilità intestinale; l'infezione è tuttavia limitata ai casi di soppressione farmacologica della rimanente flora intestinale

### **Enterobacteriaceae (bacilli, Gram-, aerobi-anaerobi facoltativi)**

Ampissima famiglia di batteri utilizzatori di glucosio, mobili o immobili (quasi tutti mobili), capaci di ridurre i nitrati a nitriti, catalasi positivi, ossidasi negativi

### **Escherichia coli**

- Habitat: comunissimo commensale della flora intestinale, occasionalmente rilevabile in altri distretto; la maggior parte delle specie non sono patogene, ad eccezione di alcuni sierotipi (uropatogeni, enteritogeni) dotati di peculiari caratteristiche patogene.
- Patologie associate: enteriti con diarrea acquosa (ceppi EPEC ed ETEC), o infiammatoria (ceppi EIEC ed EHEC), infezioni delle vie urinarie, meningiti
- I fattori di patogenicità dipendono dal ceppo:
  - Ceppi EPEC (Enteropathogen E. coli): producono adesine, in forma di fimbrie; sono in grado di danneggiare gli enterociti tramite alterazioni della membrana cellulare nel sito di adesione, ed indirettamente tramite attivazione della risposta immune

- Ceppi ETEC (Enterotoxic E. coli): producono adesine, come per gli EPEC, e due enterotossine, LT, termolabile ed ST, termostabile. Le tossine, non diffusibili restano adese alla cellula, che a sua volta aderisce all'epitelio.
- Ceppi EIEC (Enteroinvasive E. coli): producono varie adesine ed invasine, tramite le quali invadono l'epitelio colico e causano necrosi estese.
- Ceppi EHEC (Enterohemorragic E. coli): producono due enterotossine Shiga-like: SLT1 ed SLT2, le quali attraversano l'epitelio e danneggiano l'endotelio dei vasi sanguigni della parete colica; per diffusione ematica possono interessare oltre al colon, altri apparati (rene, SNC); facilitano inoltre l'ingresso in circolo dell'endotossina, con conseguente rischio di shock settico e CID.
- Identificazione: crescono sui comuni terreni per Gram- (McConkey), o su EMB (Eosina-Blu di metilene), nel quale le colonie si colorano di verde metallico; è un lattosio+, quindi può crescere bene su terreni addizionati di lattosio; saggi particolari permettono di valutare adesività, invasività e tossigenicità dei ceppi isolati.

### **Salmonella spp.**

Come tutti gli enterobatteri, anche le salmonelle sono suddivise in gruppi, in base ad un antigene somatico O, ed in sierogruppi in base ad un antigene ciliare H; di tutte le salmonelle, solo le Salmonelle enteriche, subsp. enterica (*S. typhi*, *S. typhimurium*, *S. paratyphi* ecc.) sono patogene per l'uomo.

- Patologie associate: tifo, paratifo, gastroenteriti non specifiche (a seconda del sierotipo). Per quanto riguarda il tifo (sintetizzando): 1° settimana: il batterio viene ingerito, supera la barriera gastrica, raggiunge l'intestino; qui si moltiplica, sensibilizza le placche di Peyer, invade il tessuto linfatico e raggiunge il circolo ematico distribuendosi a vari organi; in questa fase abbiamo febbre, nausea, vomito, diarrea, cefalea, ed un caratteristico stato stuporoso; 2° settimana. Il batterio si moltiplica in vari organi, raggiunge la colecisti, viene eliminato con la bile raggiungendo di nuovo l'intestino e passando nelle feci. E' in questa seconda fase che la risposta immune, potenziata dal precedente contatto con la salmonella determina i danni maggiori alla parete intestinale.
- Identificazione: nel primo settenario il batterio può essere isolato dal sangue, a causa della batteriemia; in caso di sospetto tifo, ed in mancanza di shock settico, è altamente improbabile reperire nel sangue batteri diversi dalle salmonelle, pertanto non si pongono grossi problemi di identificazione del batterio; Nel secondo settenario il batterio può essere isolato dalle feci; in questo caso il campione viene reso selettivo con arricchimento selettivo e poi piastrato, nei comuni terreni per Gram- (McConkey). Efficace la sierodiagnosi con test di emoagglutinazione (le Ig anti-O compaiono prima delle anti-H).

### **Shigellaspp.**

#### **Shigelladysenteriae**

- Questo batterio è capace di penetrare negli enterociti e di raggiungere la lamina propria dell'epitelio intestinale; la patogenicità del batterio è legata: A) alla capacità di distruggere gli enterociti in maniera diretta (tramite replicazione intracellulare e lisi delle cellule ospiti), B) alla liberazione di endotossina, C) alla produzione di una potente citotossina (tossina di Shiga), la quale è particolarmente efficace nel danneggiare gli endoteli, facilitando la penetrazione in circolo dell'endotossina; l'insieme dei due fattori può causare, colite emorragica, patologie del SNC, shock settico e CID.

## MICETI

### **Candida spp.**

Una delle pochissime (se non l'unica) famiglia di miceti ad essere apatogena allo stato di lievito e patogena allo stato ifale (o pseudo-ifale); *Candida albicans* è responsabile di mucositi orali, vulvovaginiti, onicomicosi, quasi sempre in soggetti defedati o che, in qualche modo, hanno eliminato, o indebolito, la flora batterica che condivide la nicchia ecologica di tale micete; in casi di grave compromissione immunitaria (AIDS) può dare gravissime manifestazioni con coinvolgimento viscerale: esofagiti, polmoniti ecc, le colonie sono generalmente poco spatolabili, ed il micete cresce bene nei comuni terreni...per miceti, appunto (Sabouraud), dove forma colonie dall'aspetto cremoso.

## PROTOZOI

### **Trichomonas vaginalis**

Tofozoite flagellato monozoico (privo di simmetria bilaterale), si localizza nell'uretra maschile e nella vagina, passando dall'una all'altra e viceversa durante i rapporti sessuali. *Trichomonas vaginalis* causa nella donna una infezione della mucosa vaginale con leucorrea e prurito, con adesione alla superficie dell'epitelio e danneggiamento dello stesso, sia diretto, che mediato dalla risposta immune (con formazione di infiltrato leucocitario infiammatorio.) Nel maschio causa una uretrite.

L'identificazione si avvale della ricerca diretta microscopica del protozoo dal tampone vaginale e nelle urine; è tanto meglio se si riesce a mantenere il patogeno vitale, tramite instillazione in una goccia di soluzione fisiologica; utile la colorazione di Giemsa o di Papanicolau (Gram, May-Grünwald-Giemsa)