

TEMARI D'IMMUNOLOGIA. LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA.

CURS 2001-2002

1. Introducció (I)

Breu introducció al curs: descripció, temari, bibliografia recomenada, examen final.

Què és la immunologia? Definició.

Breu introducció a la història de la immunologia. Antecedents, fases, descobriments i avenços més importants.

2. Introducció (II)

Elements del sistema immune. Organització general del sistema immune.

Òrgans: Primaris (fetge, medul·la òssia, timus). Secundaris (ganglis limfàtics, melsa, MALT). Vasos limfàtics, i sanguinis (pool circulant). SRE.

Cèl·lules: limfòcits B i T, cèl. NK, Cèl·lules presentadores d'Antigen professionals (monòcits i macròfags, cèls. dendrítiques), altres cèl·lules del sistema immunitari (mastòcits, polimorfonuclears)

Molècules: I) variables/clonals (Igs i TCR), II) amb variació al·lèlica (HLA i complement), i III) constants (citocines, molècules accesories i d'adhesió, receptors Fc).

Definició d'immunitat natural o primària i immunitat adquirida o adaptativa

Concepte d'immunogen, antigen i haptè. Factors que contribueixen a la immunogenicitat. Determinant antigènic o epítop: Epítops reconeguts per els limfòcits B versus els reconeguts per els limfòcits T.

3. Anatomia del sistema immunitari

El sistema immunitari. Òrgans primaris i secundaris.

Timus: Cortex, medul·la i unió cortico-medul·lar. Principals tipus cel·lulars presents en el timus i la seva funció. Àrees funcionals del timus, hormones tímiques.

Ganglis limfàtics: Àrees, sinus i cordons. Vasos limfàtics aferent i eferent. Àrea paracortical, venes d'endoteli alt. Àrea cortical: fol·licles limfoides primaris i secundaris, centres germinals. Fluxe cel·lular a través del gangli limfàtic.

Melsa. Analogies i diferències amb els ganglis limfàtics, la pulpa vermella: funció depuradora de cèl·lules osonitzades i hematies envellits.

Sistema limfoide associat a mucoses (MALT). Estructures limfàtiques del intestí. Component cel·lular i la seva localització.

Vasos limfàtics: Trànsit linfocitari i d'altres cèl·lules del sistema immunitari. Concepte de "homing".

4. Immunitat innata

Definició. Comparació amb la immunitat adquirida. Mecanismes de resistència naturals. Sistema extern de defensa, barreres físiques i químiques: Pell i substàncies secretades. Defensa de les membranes mucoses: sistema respiratori, sistema digestiu, sistema genitourinari, sistema gastrointestinal.

Altres factors de defensa: llàgrimes, factors metabòlics i hormonals; temperatura i patogenicitat.

Fagòcits: Fagòcits polimorfonuclears: neutròfils, estructura i enzims secretats. Fagòcits mononuclears: Monòcits i macròfags. Localització i funcions. Altres funcions dels macròfags, citocines. Receptors de reconeixement de patrons (PRR).

Components químics antimicrobians: lisozima, defensines.

Proteïnes de fase aguda: inflamació. Producció de febre. Regulació de la resistència natural.

Paper del complement.

5. Immunoglobulines (I)

Superfamília de les immunoglobulines. Definició.

Immunoglobulines: introducció. Receptors d'antigen de membrana de limfòcits B i anticossos secretats.

Estructura molecular. Seqüència: Cadenes lleugeres (VL-CL) i cadenes pesades (VH-CH). Regió variable (V) i constant (C). Lloc d'unió al antigen, regió frontisa, activitat biològica de la regió Fc.

Digestions enzimàtiques: Tractament amb papaïna o pepsina.

Nomenclatura: Cadenes pesades. IgG (γ), IgA (α), IgM (μ), IgD (δ), IgE (ϵ). Subclasses: $\gamma 1$, $\gamma 2$, $\gamma 3$, $\gamma 4$; $\alpha 1$, $\alpha 2$. Cadenes lleugeres: κ , λ .

Dominis: Regió variable: regió hipervariable (CDRs) i llocs d'unió al antigen. Regió constant: Domini CH1/CHL. Regió frontisa (IgG, IgA, IgD). Dominis CH2, CH3 i CH4 (IgM i IgE)

6. Immunoglobulines (II)

Estructures comuns i determinants antigènics de les immunoglobulines: isotips, al·lotips, idiotips.

Propietats i activitats biològiques de les classes i subclasses de les immunoglobulines.

IgG: Opsonització, activació del complement, neutralització del antigen, immunitat del fetus. Citotoxicitat depenent d'anticos. *IgM:* Forma lligada a membrana i forma secretada. Aglutinació, fixació del complement.

IgA: Protecció a mucoses. *IgD:* Receptor de membrana.

Reaccions antigen-anticos (Ag/Ac): Conceptes d'afinitat i concepte d'avidesa. Reaccions creuades.

BCR com areceptor d'antigen de membrana: molècules que participen en el complex.

7. Immunoglobulines (III)

Organització i expressió dels gens de les immunoglobulines. Maduració dels limfòcits B i síntesi d'immunoglobulines.

Organització multigènica dels gens de les immunoglobulines: Cadena λ , cadena κ , cadena pesada (H).

Reordenament dels gens de la regió variable: V-D-J a la cadena pesada (H); V-J a la cadena lleugera (L).

Mecanisme de reordenament: senyals de reconeixement (RSS); gens activadors de la recombinació (RAG-1, RAG-2). Exclusió al·lèlica. Contribució a la diversitat dels anticossos: múltiples segments gènics V, D i J a la línia germinal. Combinació dels segments V-J i V-D-J i combinació de cadenes H i L. Imprecisió en el reordenament del DNA. Diversificació del N-terminal. Mutacions somàtiques.

Expressió dels gens de les immunoglobulines: Processament alternatiu del transcrit primari de RNA. Coexpressió de IgM i IgD. Processament alternatiu i secreció d'immunoglobulines. Canvi d'isotip.

8. El sistema del complement (I)

Introducció. Proteïnes sèriques, sistema enzimàtic d'activació en cascada. Principal efector i amplificador de la immunitat humoral. *Nomenclatura:* Precursors inactius i molècules amb activitat enzimàtica. Productes d'hidròlisi. *Via clàssica:* Formació de complexos solubles antigen-anticos. Estructura de C1q, C1r2s2. Fixació a IgM o IgG. Formació de C3 i C5 convertases. Mecanisme d'activació de C3.

9. El sistema del complement (II)

Via alterna: Activadors. Proteïnes sèriques que intervenen: C3, factor B, factor D i properdina. Formació de C3 i C5 convertasa. Complexes d'atac a membrana: formació del porus i lisi cel·lular.

Via de les lectines: Proteïnes sèriques que intervenen.

Regulació del sistema del complement. Proteïnes reguladores. Regulació de la via clàssica. Regulació de la via alterna. Mecanisme d'acció d'algunes proteïnes reguladores.

Receptors del sistema de complement. CR1, CR2, CR3, CR4, receptors de C3a, C4a i C5a. Distribució cel·lular. Activitat biològica. Lisi cel·lular, anafilotoxines i resposta inflamatòria, opsonització, neutralització vírica.

10. Limfòcits B

Generalitats. Limfòcits, tipus de limfòcits, estudi fenotípic i funcional dels limfòcits. Els limfòcits B. Relació amb altres cèl·lules del sistema hematopoètic.

Ontogènia i maduració dels limfòcits B. Antígens de diferenciació expressats durant l'ontogènia B. El receptor de la cèl·lula B. Selecció positiva i negativa de les cèl·lules B. Maduració de les cèl·lules B. Senyals d'activació i diferenciació i canvi d'isotip. Citocines que intervenen en la maduració i diferenciació de les cèl·lules B.

Funció de les cèl·lules B durant la resposta immunitària. Producció d'anticossos. Reconeixement d'antígens per part dels anticossos. Col·laboració T-B. Molècules necessàries en la resposta de cèl·lules B. Patologia tumoral de cèl·lules B: limfomes, leucèmies, plasmocitomes i malalties de cadenes pesades. Efecte del virus d'Epstein Barr sobre les cèl·lules B.

11. Obtenció d'anticossos al laboratori

Introducció. Utilització d'anticossos com a eines d'estudi i diagnòstic.

Anticossos policlonals. Definició. Producció de serums policlonals: Pautes d'immunització. Adjuvants. Vies d'inoculació. Preparació de serum a partir de sang total. Producció homogènea d'immunoglobulines: cèl·lules de mieloma.

Anticossos monoclonals. Definició. Característiques del híbridoma. Producció d'anticossos monoclonals: immunització, fusió cel·lular i creixement d'híbridomes (medi HAT). Screening, selecció i clonació dels híbridomes. Obtenció d'anticossos monoclonals procedents de sobrenadants i d'ascitis.

Purificació i marcatge d'anticossos. Purificació per cromatografia d'afinitat. Marcatge amb isòtops radioactius, fluorocroms, boles magnètiques i toxines.

Anticossos monoclonals humanitzats: Anticossos monoclonals modificats mitjançant tècniques de DNA recombinant.

12. TCR (I)

Introducció. Receptor dels limfòcits T (TCR) responsable del reconeixement específic d'antigen unit al MHC a la membrana d'una Cèl.lula Presentadora d'Antigen. Receptor $\alpha\beta$ ($\alpha\beta$ TCR); receptor $\gamma\delta$ ($\gamma\delta$ TCR).

Estructura bioquímica del receptor. Aïllament del TCR: comparació amb el receptor de limfòcits B (BCR). Propietats, restricció per el MHC. Diseny experimental per el aïllament del TCR i per la identificació dels seus gens.

Altres components del TCR: Complex CD3. Estructura i funció de les cadenas γ , δ , ϵ , ζ , η ($\gamma\delta\epsilon$, $\zeta\zeta$, $\zeta\eta$).

13. TCR (II)

Característiques del $\alpha\beta$ TCR. Homologies amb les immunoglobulines. Funció de reconeixement de l'antigen processat per el MHC a la superfície de la Cèl.lula Presentadora d'Antigen.

Característiques del $\gamma\delta$ TCR. Especificitat i funció. Distribució.

Organització i reordenament dels gens del TCR. Organització gènica de les cadenes β , α , δ , γ . Mecanismes de reordenament i regulació de la seva expressió. Diferències i semblances amb les immunoglobulines. Contribució a la diversitat de les diferents especificitats del TCR.

14. Marcadors de subpoblacions limfocitàries

Introducció. Antígens CD (cluster of differentiation), definició. Molècules accesoris.

Marcadors cel.lulars i de subpoblacions de limfòcits. Funcions: adhesió cel.lular i transducció de senyals.

CD4 i CD8. Glicoproteïnes de membrana de limfòcits T madurs. Associació amb el MHC: CD4-MHC classe II; CD8-MHC classe I. CD4 (55 kD): estructura i funció. Receptor per el virus de la SIDA (VIH). CD8: homodímer de CD8 α (38kD) o heterodímer CD8 α /CD8 β : estructura i funció. *Poblacions CD45RA i R0.*

15. Limfòcits T

Definició. Propietats essencials: restricció per el MHC i tolerància a antígens propis.

Ontogènia i maduració dels limfòcits T. Etapes en la maduració dels limfòcits T. Reordenament i expressió del TCR durant la maduració. *Selecció tímica:* selecció positiva i selecció negativa.

Limfòcits T a la perifèria. El TCR i molècules accesoris. TCR $\alpha\beta$ i TCR $\gamma\delta$: Subpoblacions CD4+, CD8+ i dobles negatives. Subpoblacions funcionals de CD4+: Th1 i Th2. Activació dels limfòcits T. Interacció TCR, MHC i molècules accesoris. Comparació amb el reconeixement per cèl.lules B.

Marcadors d'activació dels limfòcits T: CD69, IL2R, Classe II. Expansió clonal, cèl.lules T de memòria i cèl.lules T efectores: helper, citotòxiques i reguladores.

16. MHC (I)

Introducció: Conceptes bàsics, definició, funció del MHC.

Proteïnes codificades en el MHC.

Estructura de les molècules del MHC de classe I: Estructura tridimensional. Lloc d'unió del pèptid. Via biosintètica del MHC de classe I. Característiques dels pèptids antigènics que s'uneixen al MHC de classe I.

Estructura de les molècules de MHC de classe II. Estructura tridimensional. Via biosintètica de les molècules de classe II. Característiques dels pèptids antigènics que s'uneixen al MHC de classe II.

Restricció de la resposta T per el MHC. Propietats del MHC: polimorfisme, codominància, desequilibri de lligament, al·loreactivitat. Algunes definicions bàsiques: Al·lels, fenotip HLA, haplotip, tipatge. Altres especes del sistema HLA: estudis antropològics i forenses.

Distribució cel.lular dels antígens HLA. HLA i malaltia.

17. MHC (II)

Organització genètica del MHC (HLA) Localització, mapa . Descripció de la regió de classe II: HLA-DP, DQ i DR. HLA-DO i DN. HLA-DM. Altres gens associats al processament: TAP i LMP. Regulació dels gens de classe II.

Descripció de la regió de classe I: Loci "clàssics" de classe I: HLA-A, B, C. Gens "no clàssics": HLA-E, H, G, F. Característiques dels gens de classe I. Regulació de la expressió dels gens de classe I.

Regió intermitja o regió de classe III. Descripció dels gens que la componen.

Funció dels molècules del MHC. Característiques diferencials de les molècules de MHC de classe I i II. Vies de processament. Processos en els que intervenen les molècules del MHC.

18. Altres cèl·lules del sistema immunitari (APC, mastòcits)

Cèl·lules Presentadores d'Antigen Professionals: Els macròfags i les cèl·lules dendrítiques. Funcions i varietats segons la seva localització anatòmica. Marcadors.

Altres cèl·lules accesoris efectores: Polimorfonuclears. Els mastòcits. L'endoteli: permeabilitat i activació.

Cèl·lules NK, concepte de cèl·lules LAK.

19. Molècules d'adhesió /Anatomia funcional (circulació limfòcits, homing)

Molècules d'adhesió. Definició i funció. Famílies: Selectines, adrecines, integrines i superfamília de les immunoglobulines.

Funció de les molècules d'adhesió: Expressió induïble. Funció en l'adhesió i interacció intercel·lular. Funció en la diapedesi cel·lular. Concepte de Homing. Trànsit de limfòcits T i B a través dels diferents territoris limfàtics.

20. Citocines (definició, receptors)

Introducció. Definició. Funció en la hematopoesi. Paper de les citocines en la resposta inflamatòria. Paper de les citocines en l'activació de limfòcits T i B.

Citocines: Linfocines i monocines. Acció autocrina, paracrina i endocrina. Redundància funcional. Famílies de citocines.

Estimuladors de la hematopoesi: IL-3, IL-7, CSFs (GM-CSF, M-CSF, G-CSF).

21. Citocines en resposta immunitària TH1/TH2

Funció de les citocines en la immunitat natural. Resposta inflamatòria i protecció contra infeccions virals: IL-1, TNF- α , IL-6, IL-8, IFN α i β , IL11, IFN- γ , linfoxina, IL-5.

Citocines com a reguladors d'activació, creixement i diferenciació de limfòcits: IL-2, IL-4, IL 10, IL-13, TGF- β .

Patrons de citocines: TH0, TH1, TH2 i TH3

22. Quimiocines

Introducció. Acció quimiotàctica i homing de leucòcits.

Factors humerals amb propietats quimiotàctiques. Fraccions de degradació de la cadena del complement com a factors quimiotàctics.

Citocines amb funció quimiotàctica. Famílies i els seus receptors. Especificitat, propietats i efectes principals. Virus y quimiocines

23. Resposta immunitària (I) / fase de reconeixement

Processament de l'antigen: vies diferents de processament. Antígens endògens i antígens exògens. Pèptits resultants del processament.

Presentació d'antígens: requeriments, senyals accesoris. Reconeixement de l'antigen per les cèl·lules T: el complex trimolecular TCR-MHC-Pèptit. Segones senyals d'activació.

Diferències entre epítops reconeguts per el TCR i les Ig.

24. Resposta immune (II) / fase d'activació

Activació de limfòcits T. Transducció de senyals al interior de la cèl·lula (mitjançant segons missatgers). Activació transcripcional de gens. Fase de síntesi. Inducció de l'activitat mitòtica (proliferació).

Activació de limfòcits B. Transducció de senyals. Senyals accesoris. Interacció B-T. Activació policlonal de limfòcits T i B.

Expansió clonal i la seva regulació. Citocines. Anèrgia clonal.

Cèl·lules de memòria. Característiques fenotípiques. Manteniment de la memòria.

25. Resposta immune (III) / fase efectora

Mecanismes efectors del sistema immunitari. Introducció

Cèl·lules T efectores. Cèl·lules T helper: Th1 i Th2. Perfils de citocines. Paper de les citocines com a mecanismes efectors. Cèl·lules T citotòxiques. Mecanismes de citotoxicitat. Perforines, linfoxines, apoptosi.

Cèl·lules T reguladores: citocines. L'enigma de les cèl·lules T supressores.

Cèl·lules B efectores. Cèl·lules plasmàtiques. Producció d'anticossos.

Altres mecanismes efectors del SI. Funció efectora mediada per cèl·lules amb receptors Fc. Cèl·lules NK, macròfags, mastòcits.

26. Regulació del sistema immunitari

Autorregulació com a propietat essencial del SI.

Mecanismes de regulació: tolerància immunològica. Tolerància en limfòcits T i B; tolerància central i tolerància perifèrica. Delecció clonal, anèrgia, mecanismes supresors. Utilització d'animals transgènics en l'estudi de tolerància. Possibilitats d'induir tolerància.

Mecanismes de regulació: citocines. Factors ajudants i supresors específics postulats. Determinants i nivells de regulació de la resposta: funció de les molècules HLA, repertori, feedback, cèl·lules supresores, malla idiotip/anti-idiotip.

27. Resposta a patògens (I)

BACTERIS. Introducció. Grups bacterians. Mecanismes de defensa davant bacteris. Paper dels anticossos i del complement. Interacció amb cèl·lules fagocitàries.

Bacteris extracel·lulars. Resposta immunitària específica contra bacteris extracel·lulars. Paper dels superantígens. Mecanismes efectors de les immunoglobulines. Mecanismes d'evasió bacterians davant del sistema immunitari.

Bacteris intracel·lulars. Immunitat cel·lular contra bacteris intracel·lulars. Mecanismes d'evasió bacterians. Paper de les citocines en la defensa.

Immunitat específica. Resposta humoral. Anticossos: anticossos opsonitzants i neutralitzants. Importància de la resposta humoral.

28. Resposta a patògens (II)

PARÀSITS. Paràsits importants: Protozoos i Helminths. Característiques importants de les infeccions causades per paràsits. Resposta cel·lular: paper dels limfòcits T i de les citocines. Localització dels paràsits i altres cèl·lules sanguínies implicades. Resposta humoral. Mecanismes d'evasió dels paràsits.

FONGS. Infeccions causades per fongs o micosis: Superficials, subcutànies, respiratòries i sistèmiques. Mecanismes de defensa.

VIRUS (I). Immunitat natural. Possibles mecanismes. Interferons. Falta de receptors específics. Fagocitosi. Activació no específica del complement. Estimulació directa de la producció d'IFN α i β per cèl·lules infectades. Activació de les cèl·lules NK

29. Resposta a patògens (III)

VIRUS (II). Immunitat específica. Resposta cel·lular. Característiques i requeriments de la resposta T. Cèl·lules T virus-específiques. Cèl·lules helper CD4+: tipus d'efectores CD4+. Cèl·lules T citotòxiques CD8+: característiques.

Sistemes d'evasió de la resposta immunitària. Variabilitat antigènica

Supressió de la resposta immunitària: infecció de cèl·lules immunològicament actives. Reactivitat creuada. Modulació de l'expressió de classe I en cèl·lules infectades

Immunopatologia de la resposta immunitària contra virus. Anticossos. Cèl·lules T. Citocines.

Infecció per el virus de la immunodeficiència humana adquirida.

30. Al·lèrgia (Hipersensibilitat immediata)

Introducció. Classificació de Gell i Coombs. Hipersensibilitat de tipus I o immediata. Hipersensibilitat de tipus II o citotòxica mediada per IgG. Hipersensibilitat de tipus III o per immunocomplexes. Hipersensibilitat de tipus IV, cel·lular o retardada.

Al·lèrgia o Hipersensibilitat de tipus I o immediata. Components. Mecanismes de degranulació mediat per IgE. Mediadors de la reacció de tipus I. Factors implicats: genètics i ambientals.

31. Autoimmunitat

Concepte d'autoimmunitat i malaltia autoimmunitària. Possibles causes. Factors implicats: genètics, somàtics i ambientals. Classificació de les malalties autoimmunitàries: primàries (òrgan-específiques i sistèmiques) i secundàries. Exemples.

32. Immunodeficiències primàries

Immunodeficiències. Concepte. Classificació: hereditàries (o primàries) i adquirides

Deficit d'immunitat natural o innata. Deficiències del complement. Paper central del C3. Deficiències d'altres factors del complement. Deficiències de proteïnes de fase aguda. Deficiències de la fagocitosi.

Dèficit primari de la immunitat adquirida. Deficit primari de la immunitat humoral (immunoglobulines).

Deficit primari de la immunitat cel·lular. Dèficits combinats (humoral i cel·lular).

Tractament de les immunodeficiències

33. Immunitat antitumoral

Introducció. Desenvolupament de tumors. antigens tumorals.

Mecanismes efectors immunològics contra tumors. Limfòcits T. Limfòcits B i anticossos. Cèl·lules

Natural Killer (NK). Macròfags.

Mecanismes d'evasió tumoral.

Immunoteràpia. Immunització amb cèl·lules tumorals o antígens purificats. Immunoteràpia adoptiva cel·lular. Administració d'anticossos monoclonals.

34. Transplantament d'òrgans

Introducció.

Tests de laboratori. Test per ABO. Tests d'histocompatibilitat: Detecció d'antígens HLA: tipatge.

Serologia, genotipatge, tipatge cel·lular. Crossmatch.

Transplantament. Selecció de donants d'òrgans. Immunossupressió pre i postoperatòria.

Rebuig del empelt.

Transplantaments més freqüents i indicacions. Runyó. Fetge. Cor. Medul·la òssia: resposta de l'empelt contra l'hoste.

El futur del transplantament.

35. Reproducció i sistema immunitari

Tracte reproductiu i immunitat. Anatomia. immunitat mucosa. Defense contra patògens versus tolerància a la "invasió" de l'esperme.

Fertilització, implantació, i resposta immunitària a teixits fetals. Invasió trofoblàstica. La placenta com a òrgan immunitari.

Immunitat durant la gestació.

Causes immunitàries de infertilitat i abort espontani.

Isoimmunització (exemple de reacció d'hipersensibilitat de tipus II o citotòxica mediada per IgG).

36. Immunomanipulació

Introducció. Transferència passiva natural materno-fetal (placenta) i durant la lactància.

Immunoteràpia inespecífica: Estat nutricional, citocines i productes derivats bacterians i d'origen vegetal.

Immunoteràpia passiva. Administració d'antiserums: història i situació actual. Administració d'immunoglobulines.

Immunoteràpia adoptiva: Transplantament de moll d'os. Transferència de cèl·lules. Noves formes d'immunoteràpia amb cèl·lules dendrítiques, LAK i TIL.

Immunoteràpia activa. Vacunes.

Immunossupressió. Malalties susceptibles de ser tractades amb immunosupressors.

Fàrmacs immunossupressors, la seva activitat, efecte i toxicitat: Corticoides, Derivats fúngics i citostàtics. Altres mitjans immunossupressors: anticossos, irradiació.

37. Vacunes

Immunoteràpia activa. Vacunes. Origen del nom. Propietats que han de complir les vacunes. Tipus de vacunes: Toxines, patògens atenuats i inactivats, vacunes generades mitjançant tècniques de DNA recombinant. Altres vacunes.

Potenciació de la resposta: Citocines i Adjuvants. Tipus.

Moment de la vacunació. Calendari actual de vacunació infantil.

Fracas de la vacunació.

38. Tècniques immunoquímiques

Introducció: La utilització d'anticossos policlonals o monoclonals com a reactius bioquímics molt específics.

Reaccions de precipitació. En fluids: concepte de precipitina. En medis semisòlids (gels): immunodifusió doble (mètode d'Ouchterlony), immunodifusió radial (mètode de Mancini), immunoelectroforesi.

Reaccions d'aglutinació. Concepte d'aglutinina. Efecte prozona. Hemaglutinació, aglutinació passiva, aglutinació bacteriana i inhibició de l'aglutinació.

Radioimmunoassaig (RIA): concepte de sensibilitat.

ELISA: indirecte, en sandwich i competitiu. ELISPOT.

Western-blot, Quimioluminiscència Immunofluorescència indirecta.

Sensibilitat dels diferents immunoassaigs.

39. Tècniques cel·lulars

Introducció. Monitorització de la resposta immunitària. Tests de laboratori: descriptius i funcionals. Descriptius: Evaluació del component humoral i cel·lular a sang.

Citometria de fluxe en l'estudi de les subpoblacions cel·lulars. Tècniques d'anàlisi cel·lular. Separació de cèl·lules: per densitat (Ficoll), amb MAb + partícules magnètiques, cell-sorter (citometria de fluxe). Clonació de limfòcits.

Tests funcionals: assajos d'activació i proliferació (a mitògens i a antígens específics). Cultiu mixte limfocitari. Anàlisi de producció de citocines. Assajos de citotoxicitat. Altres probes funcionals cel·lulars: test de motilitat i fagocitosi.

40. Seminari: Cas pràctic d'aplicació biotecnològica (o AUTOEVALUACIÓ)