

Virologia

Codi: 100951
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	3	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Esther Vazquez Gomez

Correu electrònic: Esther.Vazquez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Les classes i les avaluacions es realitzaran íntegrament en català i espanyol a discreció de l'professorat, amb material docent en anglès. La Virologia de Microbiologia (101002) s'ofereix íntegrament en anglès.

Equip docent

Antonio Villaverde Corrales

Neus Ferrer Miralles

Prerequisits

Uns bons coneixements de Microbiologia, Bioquímica i Biologia Cel·lular i interès per la Virologia

Objectius

Els objectius docents són el conjunt de conceptes bàsics i fonamentals que s'impartiran a l'assignatura i que, segons el criteri del professor, tot estudiant universitari de virologia en un àmbit no sanitari hauria de conèixer. La bona comprensió dels mateixos és necessària per a aprovar l'examen, mentre que l'obtenció de qualificacions superiors requereix la seva integració per a la resolució de problemes multifactorials, entre d'altres, d'acord als exemples específics que es treballin a classe. S'indiquen els textos i exercicis per a cada tema dirigits a consolidar les idees presentades a classe i es recomana la seva consulta i resolució respectivament.

Competències

- Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
- Identificar elements estructurals i funcionals de virus i altres microorganismes útils per al disseny de noves estratègies de diagnòstic molecular de malalties infeccioses.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.

- Treballar de forma individual i en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els mètodes usats per a la detecció i quantificació de material víric i de resposta immune antivírica.
2. Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
3. Explicar les propietats dels virus i de les partícules víriques útils per al disseny de vacunes i de fàrmacs antivírics.
4. Identificar els components vírics i del cicle víric rellevants a la resposta immune antivírica.
5. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
6. Treballar de forma individual i en equip.

Continguts

1. Naturalesa i multiplicació dels virus

El món dels virus. Parasitisme estricte, multiplicació i transmissió. La malaltia vírica i el concepte "iceberg". La diversitat vírica. La partícula vírica: dimensions, composició química, morfologia i nomenclatura. Funcions de la càpsida; estabilitat i reconeixement. Composició química, estructura i organització del genoma víric: gens estructurals i no estructurals. La polaritat de l'àcid nucleic. El cicle víric: fases extra- i intracel·lulars. Multiplicació vírica: infeccions productives i no productives. Expressió seqüencial de gens vírics. Virus, elements genètics mòbils i éssers vius.

2. La Virologia i els seus orígens

Les hipòtesis sobre el manteniment de la vida i la generació espontània. Els treballs d'en Pasteur. Agents infecciosos microscòpics i els postulats de Koch. El segle XIX: el descobriment dels virus. El mosaic del tabac: el concepte de verí filtrable. Descobriment dels virus animals. El segle XX: caracterització química, estructural i genètica dels virus. Fets rellevants en la història de la Virologia. L'eradicació de la verola i el risc de re-emergència. Aspectes clínics i biotecnològics de la Virologia. Bioterrorisme.

3. Multiplicació vírica

Reconeixement cel·lular. Naturalesa i funció dels receptors. Internalització. Decapsidació. Aturada de la biosíntesi cel·lular. Estimulació de funcions cel·lulars: papovavirus i adenovirus. Síntesi de RNA, DNA i proteïnes víriques: seqüències temporals. Efectes citopàtics. Sortida de partícules víriques amb i sense lisi. Apoptosi. Transformació cel·lular en virus RNA: oncògens cel·lulars; activació i transducció. Transformació cel·lular en virus DNA: oncògens i oncoproteïnes víriques. Processat de proteïnes víriques. Dianes de fàrmacs antivírics. El RNA interferent.

4. Estructura de les partícules víriques

Morfologia de les partícules víriques. Estudi arquitectònic de les partícules víriques: la microscòpia electrònica i les reconstruccions tridimensionals. La difracció de raigs X: requisits cristal·logràfics i nivell de resolució. Arquitectura molecular en les simetries helicoïdal i icosaèdrica. Proteïnes trans-membrana en les envoltures víriques. Llocs d'unió a receptors. Els antígens vírics i els epítops B i T. La neutralització i l'evasió de la neutralització. Variabilitat genètica i epitòpica.

5. Genètica i genomes vírics

Principi d'economia i complexitat dels genomes vírics; gens encavalcats. Genomes segmentats i partits. Seqüenciació de genomes vírics i predicció de funcions. Recombinació, reorganització i mescla fenotípica. Tipus de mutants vírics. Virus defectius: genomes integrats, virus satèl·lits i partícules defectives interferents. Complementació. El clon infecciós. Expressió gènica en diferents tipus de virus; estratègies de regulació temporal. Principis de genètica inversa. Instruments vírics per a transferència genètica i teràpia gènica. Presentació de pèptids i antígens en virus recombinants. Clonació i expressió gènica amb vectors d'origen víric.

6. Origen i evolució dels virus

Origen dels virus; teories regressives i a favor d'un origen cel·lular. Mecanismes de generació de diversitat. Freqüències de mutació i abundància relativa de mutants. Fixació de mutacions. Replicases víriques i fidelitat de còpia. Variabilitat i evolució en virus RNA i retrovirus. Les quasiespècies víriques. Evolució i potencial evolutiu. Selecció darwiniana i no darwiniana de mutacions. Efectes fundacionals i colls d'ampolla. Divergència genètica i antigènica; el virus de la grip. Anàlisi de la filogènia vírica.

7. Noves malalties víriques i virus emergents

Aparició de noves malalties víriques. Salt d'hoste i reservoris vírics. Emergència i re-emergència vírica. Factors mediambientals, socials i tecnològics determinants. Importància dels vectors artròpodes. L'espècie humana com a hoste terminal. Nous virus i virus emergents humans. Les febres hemorràgiques. El virus Èbola i el virus de la immunodeficiència humana. Els nous virus hepàtics. La re-emergència continua del virus de la grip i altres.

8. Metodologia virològica

Obtenció de partícules víriques. El cultiu cel·lular. Cultius a petita i mitjana escala. Purificació. Anàlisi quantitatiu de partícules víriques. Detecció de components vírics i aplicacions en la metodologia diagnòstica. El laboratori de Virologia: àrees i distribució. La seguretat biològica. Nivells de contenció: P1 a P4. Tractament d'aire. Tractament d'afluent. Les fàbriques de vacunes: producció a escala industrial de partícules víriques.

9. Principis de taxonomia vírica

Primeres classificacions de virus: classificació de Baltimore de virus animals. El Comitè Internacional de Taxonomia de Virus i el sistema de classificació. Propietats víriques usades en taxonomia. Famílies de virus animals i virus no classificats. Els principals patògens humans i les seves malalties.

10. Prions i viroides

Les proteïnes infeccioses: els prions. Desenvolupament del concepte de prió. L'amiloide. Síntesi i processat de PrP^C. Formació de PrP^{Sc} i propagació dels prions. Encefalopaties espongiformes: herència i contagi. Diversitat fenotípica dels prions; les soques. El "scrapie" (tremolor) i l'encefalopatia espongiforme bovina. Barreres interespecífiques. Les encefalopaties espongiformes humanes: el Kuru, la síndrome de Creutzfeldt-Jakob i les malalties hereditàries. Els prions en llevats. Els viroides: estructura i constància de dominis. Possibles mecanismes de la patogènia. El virus de l'hepatitis delta.

11. Bacteriòfags

Utilització de bacteriòfags en genètica molecular i biotecnologia. El "phage display". La generació d'anticossos sense immunització i la recerca de nous lligands. Evolució molecular dirigida. Sistemes de selecció de fàrmacs antivírics: el cas dels inhibidors de proteases.

12. Patogènia de les infeccions víriques

Característiques de les infeccions víriques. Portes d'entrada. Infeccions localitzades i sistèmiques. Invasivitat. Virèmia. Transmissió nerviosa. Teixits diana: tropisme. Virulència. Paper de la resposta orgànica en la patogènia. El contagi: vies de transmissió. Vectors i reservoris. Les infeccions víriques persistents; mecanismes de persistència. El virus del xarampió. El virus Epstein-Barr. Les hepatitis víriques. Infecció per HIV; els aspectes dinàmics de la persistència. El moviment en virus de plantes.

13. Resposta a les infeccions víriques

Mecanismes antivírics inespecífics. Inducció i activitat dels interferons. Inducció i evolució de la resposta immune. Paper d'anticossos i cèl·lules T. Profilaxi de les infeccions víriques: la vacunació. Tipus de vacunes; atenuades i inactivades. Les vacunes de la poliomielitis. Bases moleculars de l'atenuació. Vacunes de nova generació. Antígens i immunògens. Proteïnes recombinants i pèptids sintètics. Pseudo-càpsides vacunals. La vacuna contra l'hepatitis B i contra el virus del papil·loma. Vacunació amb DNA.

14. Els virus artificials

La teràpia gènica vírica; trets importants i riscos biològics. Virus artificials com a alternatives a la teràpia gènica vírica. Tipus de virus artificials i de biomolècules usades. Estratègies modulars. Selecció de dominis funcionals. Exemples i aplicacions dels virus artificials.

* "Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una priorització o reducció d'aquests continguts".

Metodologia

L'assignatura s'impartirà a través de classes magistrals i activitats d'aprenentatge actiu amb problemes i casos científics, en les que els alumnes adquiriran destresa en la recerca bibliogràfica, plantejament d'experiments i resolució de problemes. Caldrà fer presentacions orals dels treballs pràctics i es fomentarà el treball en grup, la coordinació d'activitats i la presentació racional de plans de treball i resultats. Es farà èmfasi en els aspectes metodològics i les aplicacions biomèdiques, biotecnològiques, farmacològiques i nanotecnològiques dels virus i estructures derivades.

**La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries."

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes presencials o remotes	42	1,68	1, 3, 4
Tipus: Supervisades			
Preparació de presentació pública de treballs	50	2	2, 5, 6
Tipus: Autònomes			
Estudi	20	0,8	2, 5, 6
Lectura de texts	30	1,2	2, 5, 6

Avaluació

L'avaluació es farà a través de 3 exàmens, dos parcials no eliminatoris i un últim examen que comprendrà el tercer parcial i un examen de síntesi. Els exàmens estaran repartits durant el curs, amb un pes total sobre la qualificació final del 70% (15%, 15% i 35 + 5% respectivament). A més, un 30% de la nota s'obtindrà per la presentació oral de treballs i resolució de problemes d'aula o presentació de treballs escrits. Per aquestes activitats (30 %) no es programarà una recuperació.

L'examen de recuperació serà tipus test i només podran accedir-hi els alumnes que hagin suspès a la nota global de l'assignatura, però tinguin com a mínim un 3,5 a la nota global. En compliment de l'article 112 ter punt 2 de la Normativa Acadèmica vigent de la UAB, per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

***L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries."

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final: tercer parcial + examen de síntesi. Tipus test	40%	2	0,08	3, 4
Presentació oral i/o treball escrit	30 %	3	0,12	2, 5, 6
exàmens parcials tipus test	30 %	3	0,12	1, 3, 4

Bibliografia

A. Granoff and R.G. Webster. (Constantment actualitzada i ampliada). Encyclopedia of virology (on-line Ed.) Academic Press. London.

(<http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/9780123744104>)

A. J. Cann. 2015. Principles of molecular virology. (6th Ed). Academic Press. London. (<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849397>)

S. J. Flint i altres. 2015. 4th Edition. Principles of virology: Molecular biology (volume I), pathogenesis and control (volume II). Document digital a la Biblioteca
<https://ebookcentral-proquest-com.are.uab.cat/lib/uab/reader.action?docID=6037145> (vol I)
<https://ebookcentral-proquest-com.are.uab.cat/lib/uab/reader.action?docID=6029122> (vol II)

Emerging zoonoses : A Worldwide Perspective / by I. W. Fong D Llibre digital a la UAB <https://link-springer-com.are.uab.cat/book/10.1007%2F978-3-319-50890-0>

Encyclopedia of virology [Recurs electrònic] / editors in chief B.W.J. Mahy and M.H.V. van Regenmortel Llibre digital a la UAB <https://www.sciencedirect-com.are.uab.cat/referencework/9780123744104/encyclopedia-of-virology>

Microbiología esencial / coordinadores: Ana Martín González, Victoria Béjar, Juan Carlos Gutiérrez, Montserrat Llagostera, Emilia Quesada Recurs electronic <https://www-medicapanamericana-com.are.uab.cat/VisorEbookV2/Ebook/9788491102427>

G. Rezza, G. Ippolito, Emerging and Re-emerging Viral Infections: Advances in Microbiology, Infectious Diseases and Public Health Volume 6, Springer, 2017. <https://mirades.uab.cat/ebs/items/show/153230>

P. Tennant, G. Fermin, J.E. Foster, Viruses; molecular biology, host interactions and applications to biotechnology, Academic Press, 2018

S. Howley, D. Knipe, S. Whelan, Fields VIROLOGY- Vol. 1. Emerging Viruses. 7th Edition. Wolters Kluwer, 2021

G. Fermin, 2018. Viruses. Elsevier. <https://mirades.uab.cat/ebs/items/show/155194>