

Angreb og forsvar

Angreb og forsvar 26-08-2025 09:00 - 12:00

Opgave 1 Hvad er molecular mimicry?

Molecular mimicry forklarer hvorledes selvreaktive B- og T-celler fjernes ved negativ selektion, hvilket hæmmer udvikling af autoimmune sygdomme

- ☒ **Molecular mimicry forklarer hvorledes en infektion kan udløse et immunrespons, der efterfølgende giver anledning til krydsreaktivitet med selvantigener pga. stor sekvenslighed eller strukturel lighed mellem visse peptider fra mikrobielle antigener og peptider fra selvantigener**

Molecular mimicry forklarer hvordan NK-celler kan dræbe forskellige typer af virus eller tumorceller, uden at det individ, som NK-cellerne stammer fra, tidligere har mødt de pågældende virus eller tumorceller

Molecular mimicry forklarer hvordan komplementsystemets klassiske aktiveringsvej sættes i gang

Molecular mimicry forklarer hvordan virus kan udvikle undvigestrategier over for vores immunsystem, hvilket giver anledning til kroniske infektioner

Opgave 2 I et granulom ses flerkernede kæmpeceller. Hvilken celletype giver ophav til disse?

- ☒ **Makrofager**

B-lymfocytter

Fibroblaster

T-lymfocytter

Eosinofiloø granulocytter

Opgave 3

Allylaminer/Terbinafin virker ved at:

Hæmme RNA- og DNA-syntese

Ændre cellemembran-permeabiliteten

Hæmme betalaktamase-produktion.

Hæmme CYT-P450 og cellevægssyntese

- ☒ **Hæmme squalenepoxydase og dermed ergosterolproduktion og cellemembran-dannelse**

Opgave 4 Hvilket udsagn beskriver bedst formålet med en sandwich-ELISA? Formålet er:

At analysere proteiners størrelse og isoformer

At kvantificere niveauet af overfladereceptorer på immunceller

- ☒ **At påvise og kvantificere specifikke antigener i en prøve**

At analysere den subcellulære lokalisering af et protein

At bestemme affiniteten mellem to antistoffer

Opgave 5 Hvilken af følgende bakterier er den hyppigste årsag til bakteriel meningitis hos teenagere i Danmark?

- ☒ **Neisseria meningitidis (meningokokker)**

Haemophilus influenzae type B

Listeria monocytogenes

Streptococcus pneumoniae (pneumokokker)

Streptococcus pyogenes (Gruppe A streptokokker)

Opgave 6 E. coli er en tarmbakterie. Hvor giver E. coli hyppigst infektioner?

- Mave-tarmkanalen
- Lungerne
- Centralnervesystemet
- Hud og bløddede

☒ **Urinvejene**

Opgave 7 Hvilket af følgende udsagn er rigtigt

☒ **Herpes virus tilhører gruppen af latente virus infektioner**

- EBV har tropisme for temporal lappen i hjernen
- HSV1 er årsag til skoldkopper hos børn
- Herpes simplex 2 er årsag til Kaposi sarkom
- EBNA-IgG antistoffer i blod tyder på akut infektion

Opgave 8 Hvilket af følgende udsagn beskriver **bedst** rollen for antistoffer i immunresponsen mod kapselbærende bakterier?

Antistoffer forhindrer kapselbærende bakterier i at vedhæfte sig til værtsceller.

Antistoffer binder direkte til kapslen og forhindrer bakterier i at reproducere sig.

☒ **Antistoffer aktiverer komplement og medierer opsonisering, hvilket fremmer fagocytose.**

Antistoffer genererer neutrofiler, der specifikt angriber kapselbærende bakterier.

Antistoffer stimulerer T-celler til at dræbe kapselbærende bakterier direkte.

Opgave 9 Antistoffer udgør en vigtig del af immunsystemets forsvar mod mikroorganismer. Hvilke er de tre overordnede virkemåder?

☒ **Neutralisering, opsonisering og komplementaktivering**

Fagocytose, exocytose og udskillelse af perforin og granzym B

Neutralisering, udskillelse af perforin og granzym B og aktivering af T regulatoriske celler

Fagocytose, dannelse af neutrophil extracellular traps (NETs) og aktivering af T regulatoriske celler

Komplementaktivering, dannelse af neutrophil extracellular traps (NETs) og udskillelse af perforin og granzym B

Opgave 10 Hvilken af følgende virus forårsager **hånd-fod-mund-syge** hos børn?

- Morbillivirus
- Rubellavirus
- Parvovirus B19
- Mumpsvirus

☒ **Enterovirus**

Opgave 11 En 27-årig mand opsøger lægen med et rødt, kløende udslæt på hænderne, som opstod cirka 48 timer efter, at han arbejdede med nikkelholdige værktøjer. Han har ikke tidligere haft allergiske reaktioner, og hans symptomer ledsages ikke af feber eller hævelse andre steder på kroppen. Hudtesten (patch test) viser en forsinket reaktion.

IgE-medieret aktivering af mastceller

Immunkompleksmedieret inflammation

IgG-medieret cytotoxisk reaktion

☒ **T-cellemedieret forsinket hypersensitivitet**

Komplementaktivering via klassisk pathway

Opgave 12. Hvilket af følgende udsagn er rigtigt

Skovflåten overfører Borrelia i løbet af 6 timer efter bid

Gul feber overføres ved bid fra phlebotomus myg i Asien

☒ **Skovflåten (Ixodes ricinus) trives bedst i tempereret klima**

Kun den voksne skovflåt overfører infektioner

Mennesker udgør et vigtigt reservoir for TBE virus

Opgave 13 Intraepiteliale lymfocytter (IEL) kan secrete et cytokin, som har regenerativ funktion på tarmepitelet. Hvad hedder dette cytokin?:

☒ **IL-22**

IL-2

IL-4

IL-18

IL-13

Opgave 14

En 79-årig kvinde behandles med insulin for sukkersyge. Hun henvender sig hos sin egen læge for feber og utilpashed. Omkring et ældre sår på foden er der nu tilkommet kraftig rødme, som har bredt sig til hele underbenet. Patienten indlægges til antibiotisk behandling. Hvilken mikroorganisme er den mest sandsynlige årsag?

Staphylococcus epidermidis

☒ **Hæmolytiske streptokokker Gr. A**

Hæmolytiske streptokokker Gr. B

Pseudomonas aeruginosa

Clostridium perfringens

Opgave 16 Hvilken af følgende sygdomme udviser ved diagnostidspunktet tegn på kronisk inflammation? (Jeg har ændret i præamblen, da man logisk set ikke kan have kronisk inflammation uden forudgået akut inflammation)

Tuberkulose

☒ **Type 2-diabetes**

Blindtarmsbetændelse

Hjerteinfarkt

Pollenallergi

Opgave 18 Hvorfor er sideroforer vigtige virulensfaktorer for mikroorganismer?

Sideroforer gør det muligt for mikroorganismer at undgå opsonisering ved at nedbryde værts antistoffer.

Sideroforer udskilles for at binde jern, men primært for at styrke værts immunsystem.

Sideroforer fungerer som en slags toksin, der skader værts celler ved at danne frie ilt radikaler.

☒ **Sideroforer udskilles for at binde jern med høj affinitet fra værts proteiner (f.eks. hæmoglobin), hvorefter jernet optages af mikroorganismen.**

Sideroforer er adhæsiner som er bundet til bakteriers overflade og bidrager til passiv optagelse af jern fra værts væsker.

Opgave 19
Hvilket af følgende udsagn om hepatitis A-E er
FORKERT

Hepatitis A og E smitter fæko-oralt

Hepatitis B, C og D smitter via blod

Hepatitis B og D smitter seksuelt

Hepatitis B, C og D smitter vertikalt

☒ **Hepatitis B, C og D smitter fæko-oralt**

Opgave 20 Hvordan skifter en B-celle isotype fra IgM til IgG?

Den rearrangerer V-, D- og J-segmenter til et nyt VDJ-gen på det homologe kromosom 14

Den laver et nyt VDJ-rearrangement i IgM- (C μ) regionen

Den ændrer splicing af mRNAet så C μ -genet ikke translateres

Den rearrangerer et nyt V-gen til DJ-komplekset

☒ **Den deleterer et stykke DNA, som bl.a. rummer C μ - og C δ -generne**

Opgave 21 Hvilken af følgende undersøgelser / analyser er den vigtigste når man skal stille diagnosen akut legionella pneumoni?

Mikroskopi af luftvejssekret

Dyrkning af luftvejssekret

Legionella antistofbestemmelse (LAT)

Legionella antigen i urin (LUT)

☒ **PCR for legionella på luftvejssekret**

Opgave 22 Hvilken af nedenstående patientgrupper har en øget risiko for at være kroniske bærere af Staphylococcus aureus?

Patienter i behandling med bredspektrede antibiotika

☒ **Insulinkrævende diabetikere**

Kræftpatienter i kemoterapi

Patienter overflyttet fra sydeuropæiske hospitaler

Patienter med komplementdefekter

Opgave 23 Hvor høj skal vaccinationsdækningen generelt være for at sikre flokimmunitet?

10%

20%

50%

90%

☒ **95%**

Opgave 24 Hvordan kan tumorceller udnytte immunsystemets reguleringsmekanismer til at hæmme T-celleaktivering?

Ved at udtrykke CD28 og stimulere T-celler direkte

☒ **Ved at opregulere PD-L1, som binder til PD-1 på T-celler**

Ved at nedregulere B7-molekyler på dendritiske celler

Ved at frigive IL-2, som blokerer T-celleaktivering

Ved at fremme MHC II-ekspression og aktivering af CD4⁺ T-celler

Opgave 25 Hvilket antibiotika er afhængig af høj koncentration (Cmax) for bedst effekt?

Sulfamethizol

☒ **Gentamicin**

Clindamycin

Clarithromycin

Cefuroxim

Opgave 26 I en geriatrisk afdeling udvikler tre patienter eksplosive opkastninger med diarré inden for samme døgn. To af patienterne har ligget på samme stue. En serviceassistent, som har bragt mad til patienterne, er også ramt. Hvilken af nedenstående mikroorganismer er den mest sandsynlige årsag?

Salmonella Typhimurium

Rotavirus

Staphylococcus aureus (enterotoksin-producerende)

Clostridium difficile ribotype 027

☒ **Norovirus**

Opgave 27 Hvilket af nedenstående udsagn om hospitalsinfektioner er mest korrekt?

Omfatter primært postoperative sårinfektioner

☒ **Omfatter både patienter og personale**

Rammer 25% af alle patienter

Skyldes primært bakterier som man smittes med på hospitaler

Skyldes oftest dårlig rengøring

Opgave 28 Hvilken bakterie er den hyppigste "forureningsbakterie" i bloddyrkninger?

Staphylococcus capitis

Staphylococcus warneri

Staphylococcus saprophyticus

Staphylococcus lugdunensis

☒ **Staphylococcus epidermidis**

Opgave 29 Th2 responser er primært involveret i bekæmpelsen af?

Intracellulære bakterier

Virus

Svampe

☒ **Extracellulære parasitter**

Mycobakterier

Opgave 30 Hvilket udsagn er korrekt vedrørende Zoonoser?

Zoonoser er infektioner, der overføres mellem myg og mennesker

Zoonoser er infektioner, hvor det altid er enten bakterier, svampe, virus eller parasitter, der overføres til mennesker

Zoonoser er altid infektioner man har fået ved at spise kontaminerede animalske fødevarer (f.eks. æg eller kyllingekød)

☒ **Kilden til zoonotiske infektioner med Salmonella Enteritidis kan være æg**

Antallet af zoonotiske infektioner hos mennesker er upåvirkelig af klimaforandringer

Opgave 31 HLA klasse II udtrykkes primært på:

- ☒ **Monocytyter, makrofager, dendritiske celler og B-celler**

Monocytyter, follikulære dendritiske celler og T-celler

Dendritiske celler og T-celler

Makrofager og NK-celler

NK-celler, makrofager og B-celler

Opgave 32 Årsagen til Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE, kogalskab) klassificeres som

Eukaryot

- ☒ **Prion**

Prokaryot

Viroid

Virus

Opgave 33

Du er læge i almen praksis og ser en baby med svær rødme i huden svarende til ble-området. Huden ses med tydelige, højrøde områder med afskalning i randen. Hvad er den mest sandsynligt mikrobiologiske årsag?

- ☒ **Candida albicans**

Aspergillus fumigatus

Staphylococcus aureus

Trichophyton rubrum

Streptococcus pyogenes

Opgave 34 Hvilket af følgende udsagn om penicillin er korrekt

Ca. 80% af Staphylococcus aureus i Danmark er Penicillin følsomme

- ☒ **Den vigtigste PK/PD parameter for penicillin behandling er tid over mindste hæmmende koncentration (tid>mic).**

Penicillin omsættes i leveren CYP3A4-system.

Penicillinresistens hos pneumokokker skyldes overproduktion af et betalaktamase enzym

Halveringstiden for Benzylpenicillin er 4 timer

Opgave 35 Hvilke af følgende udsagn vedrørende MRSA (Methicillin Resistente Staphylococcus Aureus) er korrekt?

MRSA er resistent over for penicilliner, men følsom for cefalosporiner

MRSA har et ændret binding site på 50S-delen af ribosomerne

- ☒ **MRSA har ændrede penicillin-bindende proteiner (PBP), så β -lactam antibiotika ikke kan bindes**

MRSA producerer en bredspektret β -lactamase

MRSA har efflux pumper der effektivt udskiller penicilliner

Opgave 36

Levnedsmiddel-forgiftning/-infektion kan forårsages af flere forskellige mikroorganismer. En af disse kan give symptomer mindre end seks timer efter indtagelse af levnedsmidlet – hvilken?

Salmonella enteritidis

Clostridium difficile

Enteropatogen E. coli (EPEC)

☒ **Staphylococcus aureus**

Norovirus

Opgave 37

Keratinocyterne danner flere vigtige byggesten og signalstoffer i huden. Hvilken af nedenstående svarmuligheder dannes ikke af keratinocyten?

Keratin

Fedtstoffer (lipider)

☒ **Melanin**

Inflammatoriske mediatorer (cytokiner)

Opgave 38 Hvilket virus er den hyppigste årsag til alvorlig diarré hos børn under 2 år?

Norovirus

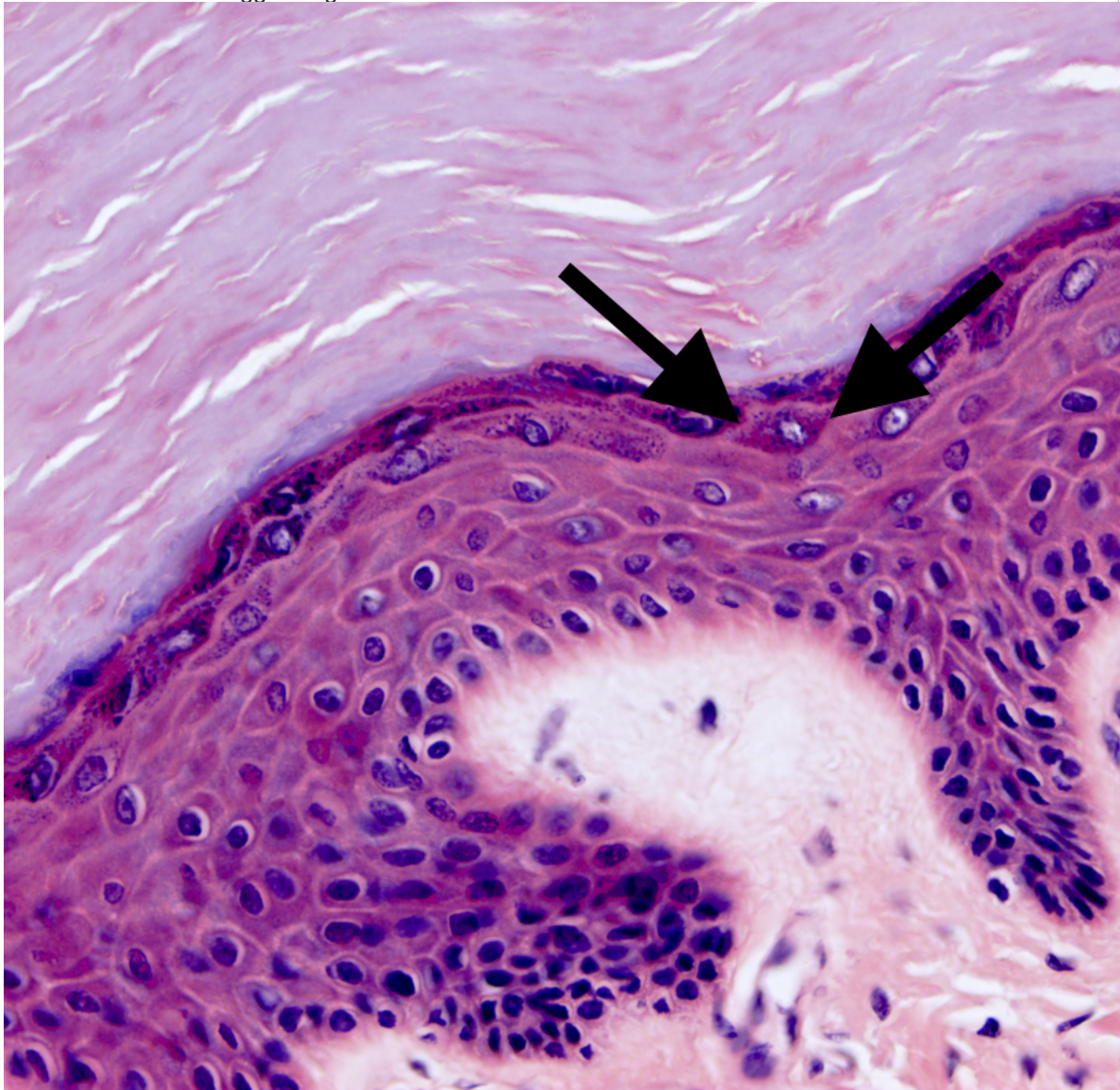
Adenovirus

Astrovirus

☒ **Rotavirus**

Sapovirus

Opgave 39
Den markerede celle ligger i laget



Stratum lucidum

Stratum reticulare

Stratum basale

☒ **Stratum granulosum**

Stratum corneum

Opgave 40 I starten af den akutte inflammatoriske reaktion ses margination og rolling. Hvad forårsager marginationen?

Integriner

Nedsat viskocitet og øget flow

Øget temperatur

☒ **Øget viskocitet og nedsat flow**

Glycoproteiner

Opgave 41 Natural Killer (NK) celler aktiveres af virus-inficerede celler primært via?

- Detektion af viral RNA
- Genkendelse af PAMPs
- Presentation af antigen via MHC-II
- ☒ **Nedregulering af MHC-I**
- Opregulering af CD40L

Opgave 42 Hvilket af følgende proteiner fungerer som den eneste kendte positive regulator i komplementsystemet?

- C1-inhibitor
- Factor H
- ☒ **Properdin**
- CD59
- Factor I

Opgave 43

Hvilket HIV enzym laver en dobbeltstrenget DNA kopi af det virale genom:

1. DNA polymerase
2. RNA polymerase
3. Endonuclease
- ☒ **4. Revers transkriptase**
5. Gyrase

Opgave 44

Hvilken proces er en nøglekomponent i antigen-medieret signaltransduktion i B-lymfocytter efter binding af antigen til B-celle receptor (BCR)?

- Aktivering af komplement systemet
- ☒ **Fosforylering af ITAMs (Immunoreceptor Tyrosine-based Activation Motifs)**
- Binding af antigen til MHC klasse II
- Dannelsen af immunkomplekser
- Frigivelse af antistoffer

Opgave 47 Hvilken antistofklasse associeres primært med barriereimmunitet?

- IgG
- IgM
- ☒ **IgA**
- IgE
- IgD

Opgave 48 En 32-årig mand med feber, ondt i halsen og generaliseret lymfadenopati. Hvilket klinisk fund er mest typisk for sekundær syfilis?

- Hårdt, smertefrit chancre på penis
- ☒ **Condyloma lata og mucøse plaques**
- Gummatøse knuder i hud og knogler
- Smertefulde vesikler
- Enkelt, smertefuldt ulcus med øm lymfadenit

Opgave 49 Hvilket af følgende udsag er rigtigt

Malaria efter rejse i Tanzania skyldes oftest reaktivering af plasmodium falciparum hypnocyttar i leveren

Dengue feber overføres ved bid fra tsetse fluer

Viseral Leishmaniasis er den hyppigste form for leishmaniasis men den mindst alvorlige

☒ **Vektoren for Leishmaniasis er sandflue**

Dengue hæmorrhagisk feber ses hyppigst hos ældre patienter

Opgave 50

Hvordan bidrager germinalcentre til effektiv vaccinebeskyttelse?

Ved at stimulere neutrofile granulocytter til cytotoxicitet

Ved at modne dendritiske celler

☒ **Ved at tillade selektion af høj-affine B-celler**

Ved at facilitere nedbrydning af uhensigtsmæssige antigener

Ved at understøtte effektivt antigen-optag af makrofager

Opgave 51. Hvad er korrekt om virus?

alle virus indeholder DNA

alle virus er omgivet af en membran

☒ **alle virus er tilknyttet en vært**

ingen virus uden sygdom

virus opstod før prokaryoter

Opgave 52 Hvilket kemokin spiller en vigtig rolle, når neutrofile granulocytter skal finde vej fra karvæggen til mikroorganismerne i et infektionsfokus?

IL-6

IL-2

TNF

☒ **IL-8**

TGFb

Opgave 53 Mest udtalt diarre ses ved gastroenterit udløst af:

Stafylokokkus aureus

Shigella sonnei

Campylobakter jejuni

Salmonella typhi

☒ **Vibrio Cholera**

Opgave 54. Mycolsyre findes i cellevæggen hos:

aerobe bakterier

fakultativt anaerobe bakterier

Gram-positive bakterier

sporedannende bakterier

☒ **syre-alkoholfaste bakterier**

Opgave 55. Hvilket af følgende udsagn er rigtigt

TBE virus infektion overføres kun med flåtbid

☒ **Ved African Tick bite feber ses næsten altid et Eschar**

Gul feber forekommer ikke i Syd America

Hurtig antiviral behandling er vigtig for overlevelse ved TBE infektion

De fleste rickettsia infektioner har dødlighed mellem 5-25%

Opgave 56. Hvilket gen er essentielt for udviklingen af central tolerance ved at fremvise vævsspecifikke antigener i thymus?

FOXP3

RAG1

☒ **AIRE**

IL-2

CD28

Opgave 57. Hvilket af følgende nøglecytokiner spiller en væsentlig rolle tidligt i det medfødte immunrespons?

IL-17

☒ **TNF(alpha)**

IL-2

IL-10

IL-4

Opgave 58 Væggen i de cortikale kapillærer i thymus udgøres af endothelceller med

kontaktkomplekser i form af tight junctions og en basallamina med fenestrationer

kontaktkomplekser i form af tight junctions men ingen basallamina

☒ **kontaktkomplekser i form af tight junctions og en komplet basallamina**

få kontaktkomplekser og komplet basallamina

få kontaktkomplekser og en basallamina med fenestrationer

Opgave 59 Hvilke molekyler frigøres i synapsen, når en cytotoksisk T-celle dræber en virusinficeret celle efter at have genkendt et viruspeptid præsenteret på dens overflade?

Lysozym og perforin

C3b og C4b

C3b og perforin (MAC kompleks)

☒ **Perforin og granzym B**

Granzym B og lysozym

Opgave 60 Hvilket udsagn beskriver et karakteristisk træk ved spoleorm (Ascaris lumbricoides) livscyklus?

☒ **Larverne passerer gennem lungerne, før de ender som voksne i tarmen.**

Larverne forbliver i tarmen og modnes direkte til voksne orme uden migration.

Smitte sker gennem huden ved kontakt med ferskvand, hvor larver trænger ind.

Diagnosen stilles primært ved blodprøve og påvisning af antistoffer.

Infektion ses udelukkende i tropiske lande og findes ikke i Europa.

Ved isotypeskift kan B cellen ændre isotypen af den B-celle receptor som udtrykkes. Hvor foregår Isotype skift?

I knoglemarven

☒ **I lymfeknuden**

I blodbanen

I alle nævnte lokationer

Opgave 62 De bakterier, der udgør langt hovedparten af vores normale tarmmikrobiota (det man tidligere kaldte tarmens normalflora) betegnes som?

Aerobe bakterier

Fakultative anaerobe bakterier

Mikroaerofile bakterier

☒ **Anaerobe bakterier**

Halofile bakterier

Opgave 63 En 45-årig mand, der for nylig er hjemvendt fra længere rejse i Indien, indlægges med feber, nattesved og smerter i højre side af abdomen. Han er ellers rask og uden gastrointestinal symptomer. Ultralydsscanning viser en leverabsces. PCR for *Entamoeba histolytica* på fæces er negativ, men der påvises antistoffer mod *E. histolytica* i blodet. Hvilket af følgende fund er mest karakteristisk for tilstanden?

Gulgrønt pus med kraftig lugt ved punktur af absces

Fund af æg i fæces og eosinofili

☒ **"Ansiossauce"-lignende materiale ved punktur af absces**

Blodig fæces med positiv PCR for *Giardia duodenalis*

Mikroskopi af vaginalsekret viser bevægelige flagellater

Opgave 64 Hvilket af følgende udsagn er rigtigt

De fleste luftvejsvirus giver nedre luftvejsinfektioner

Influenza B virus er et DNA virus med genom i segmenter

Corona pandemien blev udløst af dobbelt-infektion med influenza A virus

☒ **Influenza epidemier skyldes antigenic drift**

Influenza epidemier skyldes antigenic shift

Opgave 65. Hvilket molekyle udtrykkes typisk på overfladen af cytotoxiske T celler?

CD4

CD19

CD326

☒ **CD8**

CD31

Opgave 66 Hvilket stof anvendes til mobilisering af hæmatopoietiske stamceller fra knoglemarven til blodet ved allogen stamcelletransplantation?

IL-8

☒ **G-CSF**

IL-6

RANTES

Perforin

Opgave 67

Hvilken af følgende funktioner er **IKKE** relateret til Fc-receptorer?

Antistof-medieret fagocytose

Antistof-afhængig cellulær cytotoxicitet (ADCC)

☒ **Komplementaktivering**

Aktivering af mastceller ved binding af IgE

Genkendelse af antistof-bundne patogener