



Behandling av infeksjoner:

Bruk av antibiotika og antibiotikaresistens

Innføring i antibiotika og bruken av det. Denne bolken gir elevene en innføring i den stadig større folkehelse-trusselen, antibiotikaresistens (AMR) ved hjelp av et eksperiment med agarskål .

Relevans

Folkehelse og livsmestring

- Diskutere bruken av antibiotika og vurdere pålitelighet i informasjon i ulike kilder

Mat og helse

- Helse og forebygging

Naturfag

- Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter
- Eksperimentelle ferdigheter og strategier
- Analyse og evaluering

Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

Kunst og håndverk

- Grafisk kommunikasjon

@ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-antimikrobiell-resistens>

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at antibiotika ikke virker på virus, da bakterier og virus har forskjellig struktur.
- forstå at bakterier hele tiden tilpasser seg og finner måter de kan unngå å bli drept av antibiotika på, og at dette kalles antibiotikaresistens.
- forstå at bruk av antibiotika også dreper nyttige bakterier, ikke bare de som forårsaker en infeksjon.
- forstå at både friske og syke personer kan være bærere av antibiotikaresistente bakterier og uvitende overføre disse til andre.
- forstå at antibiotikaresistens sprer seg mellom forskjellige bakterier i kroppen vår.
- forstå at alle, også du, har et ansvar for å få antibiotikaresistens under kontroll.

Ressurser

Hovedaktivitet:
Eksperiment med agar
Per elev

- Kopi av EA1
- Kopi av EA2
- Kopi av EA3
- Hansker

Per klasse/gruppe

- Kopi av LA2
- Petriskåler
- Basisagar
- Varmeplate
- Fenolrød*
- Voksblyant
- Engangsdråpetellere
- Saltsyre
- Korkborer
- Reagensrør
- Reagensrørtativ

Aktivitet 2:
Antibiotika «riktig» eller «feil»?
Per elev

- Kopi av EA4

Ytterligere støttemateriell:

- Kopi av LA1
- Kopi av SA1

Forberedelser

1. Følg anvisningene i LA1 som forberedelse til eksperimentet med agar
2. Kopier opp EA1 og EA2 eller EA3 (differensiert versjon som kan tilpasses elever med ulikt ferdighetsnivå) til hver elev på forhånd
3. Antibiotikavideoer: Introduction to Antibiotics antibioticguardian.com eller <https://youtu.be/HN5ultN7JaM>
4. Antibiotikaanimasjon: e-bug.eu/eng/KS4/lesson/Antibiotic-AntimicrobialResistance. Kopier opp EA1 og EA2 til hver elev.

Stikkord

Antibiotika Antibiotikaresistens
Immunforsvaret Infeksjon Medisin
Naturlig utvelgelse Forvaltning



LA1 - Eksperiment med agar (forberedelser)

Forberedelser

Følgende forberedelser gjelder for 1 gruppe à 3 elever
Du finner et bilde av et arbeidskonsept på www.ei.kug.uio.no

Materiell

<input type="checkbox"/> Petriåbiter	<input type="checkbox"/> 100 reagensglass	<input type="checkbox"/> 2 reagensglasstaver
<input type="checkbox"/> saltstyre	<input type="checkbox"/> engangsdrapetellere	<input type="checkbox"/> korklober
<input type="checkbox"/> vaskblyant	<input type="checkbox"/> varmeplate	<input type="checkbox"/> fenolred
<input type="checkbox"/> basissagar		

Klargjøring av agarskåler

- Fyll opp 100 ml med basissagar i samsvarende med produsentens brukerveiledning.
- Når det er litt avkjølt, men ikke fast, helles s agarskål for å vise at det ikke er vektst. Når dette er ferdig, tilsettes nok (1-10 dråper) 2-4 % fenolred til at agaren blir dyprødt/mørk oransje. Bland godt.
- Mell ca. 20 ml i hver petriåbiter, og avkjøl.
- Lag fem jevnt plasserte borehull i hver agarskål når dette er sterkt.
- Merk hver petriåbiter med pasient A, B, C og D

LA1 Eksperiment med agar (forberedelser)

LA2 - Eksperiment med agar (svarark)

Eksperiment med agar (svarark)

Resultater

Ja betyr sensitiv - ingen vekstzone er synlig
Nei betyr ikke sensitiv - ingen sone synlig

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksisicillin	
A	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
B	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsetbetennelse
D	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Stafylokokkinfeksjon
C	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	MRSA

Forklaring resultater

Pasient A:
Influenza skyldes et virus, og ingen av antibiotikaene vil derfor ha en effektiv effekt. Antibiotika bare virker på bakterieinfeksjoner.

LA2 Svarark

SA1 - Testresultater for antibiotikasensitivitet

SA1 Testresultater for antibiotikasensitivitet

EA1 - Eksperiment med agar (arbeidsark - svarark A)

Eksperiment med agar Arbeidsark: Resultater

Eva har sommerjobb på det lokale sykehuslaboratoriet.
Jobben går ut på å lese testresultater og fylle ut papirarbeid.
Eva har blandet sammen noen av testresultatene.
Resultatarket hennes viser følgende:

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksisicillin	
	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsetbetennelse

EA1 Eksperiment med agar (arbeidsark)

EA1 - Eksperiment med agar (konklusjoner - svarark B)

Eksperiment med agar (elevark): Resultater

I resultatavsnittet nedenfor registrerer du resultatene av sensitivitetstesten og identifiserer hvilken antibiotika du ville anbefale legen å skrive ut.

Pasient A		Pasient B	
Influenza (influenzavirus)	Hemmingssone Størrelse (mm)	Halsetbetennelse (Streptococcus)	Hemmingssone Størrelse (mm)
Penicillin		Penicillin	
Meticillin		Meticillin	
Erytromycin		Erytromycin	
Vankomycin		Vankomycin	
Amoksisicillin		Amoksisicillin	

EA2 - Eksperiment med agar (konklusjoner)

Eksperiment med agar Arbeidsark: Konklusjoner

- Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?

- Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?

EA2 Eksperiment med agar (konklusjoner)

EA3 - Eksperiment med agar (konklusjoner)

Konklusjoner

- Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?
a) Antibiotika kan brukes til å behandle virusinfeksjoner. Legen bør skrive ut antibiotika.
b) Antibiotika kan bare brukes til å behandle bakterieinfeksjoner. Forkjølelse eller influensa skyldes et virus. Legen bør skrive ut medisiner for symptomene.
c) Legen bør skrive ut soppmidler.
- Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?
a) Ingenting. MRSA er resistent overfor antibiotika.
b) Pasient C ville blitt bedre. Infeksjonen ville forsvunnet.
- Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere lungebetennelse, ville du brukt dette for å behandle et kutt på beinet som ble infisert? Forklar svaret.
a) Nei, du bør aldri bruke andres antibiotika eller antibiotika som har blitt forskrevet.

EA3 Differensiert eksperiment med agar (konklusjoner)

EA4 - Antibiotika «riktig» eller «galt»?

Antibiotika «riktig» eller «galt»?

Snakk om hvilke av disse påstandene som er riktige eller gale

- Han hostet og nes overall. En skulle trodd legen ville gi ham antibiotika!
- Legen min ba meg ta antibiotika i fem dager, så det er hva jeg gjorde.
- Da venninnen min var syk, ga jeg henne min gamle antibiotika. Jeg liker å hjelpe vennene mine.
- Antibiotika hjelper ikke mot hoste og forkjølelse. Det er bare å hvile, drikke mye og spise sunt.

EA4 Antibiotika «riktig» eller «feil»

Undervisningsplan



Innledning

1. Forklar at elevene skal lære hvordan antibiotika virker for å drepe bakterier, og hvordan bakteriene kjemper tilbake og blir resistente overfor antibiotika. Antibiotikaresistens er i ferd med å bli en global helsetrussel, og det kan ramme alle. Antibiotikaresistente bakterier kan lett spre seg fra person til person. Det er alles ansvar å sikre at antibiotika blir brukt på riktig måte.
2. Vis elevene den to minutter lange innføringsvideoen om antibiotika.
3. Se deretter animasjonen fra e-Bug. Gjennom hele animasjonen er det punkter der lærerne kan stoppe og drøfte innholdet med elevene.
4. Understrek at det stadig sjeldnere blir oppdaget nye antibiotika, og forklar at mange legemiddelselskaper ikke lenger bruker penger på å utvikle nye antibiotika, selv om resistens er blitt et økende problem.

Hovedaktivitet: Eksperiment med agar

Hvilke antibiotika bør foreskrives til hver pasient?

- 1 Plasser hver agarplate på et hvitt ark og merk borehullene (én per antibiotika)
- 2 Drypp antibiotikaen forsiktig og sakte inn i det riktige merkede hullet, til hullet er fylt med antibiotika
- 3 Erstatt lokket på petriskålen å la det stå i 5 minutter
- 4 Mål størrelsen på det misfargede området (hvis det er synlig)
- 5 Noter funnene



Eksperiment med agar

1. Denne aktiviteten bør utføres i små grupper (3–5 elever).
2. En arbeidsbenk bør settes opp for hver gruppe med
 - a. fire agar dyrkingsskåler med indikator, der hver merkes med navnet på en pasient
 - b. fire reagensrørstativer, der hvert inneholder fem antibiotikaoppløsninger (se veiledning i LA1), og der hvert står ved siden av sin tilsvarende agarskål
3. Del ut en kopi av EA1 og EA2 eller EA3 til elevene (differensiert versjon) som de kan registrerer resultatene sine på.
4. Forklar at Eva jobber på et sykehuslaboratorium, og at det er hennes jobb å dyrke mikrobielle kulturer av vattpinneprøver som er tatt fra pasienter på et legekontor. Eva undersøker deretter om mikrobenes dør ved bruk av en rekke forskjellige typer antibiotika. Resultatene hjelper legen med å avgjøre hva slags mikrobe som forårsaker sykdommen, og hvilken type antibiotika som eventuelt skal skrives ut.
5. Merk at den røde fargen representerer mikrobenes som dyrkes i agaren. Den kan hjelpe henne med å vise dem en agarskål uten indikator (gul), dvs. ingen vekst.
6. Sett skålene på et hvitt ark. Elevene bør merke hvert borehull og dryppe antibiotika, én dråpe om gangen, i det riktige merkede hullet til hullet er fylt med antibiotika.
7. Sett lokket på petriskålen igjen, og la stå i fem minutter.
8. Etter fem minutter skal elevene måle størrelsen på den avfargede sonen (hemming) hvis det finnes en slik sone. Du kan vurdere å vise elevene SA1, slik at de får se en illustrasjon av de forventede resultatene.
9. Elevene bør fullføre arbeidsarkene sine (EA1, 2 eller 3) i grupper og diskutere med læreren.

Aktivitet 2: Antibiotika «riktig» eller «feil»?

Bruk arbeidsarket «riktig» eller «feil» til å lære om hvordan vi bruker antibiotika riktig. Del ut en kopi av arbeidsarket (EA4) til hver elev. For hver påstand drøfter gruppen om den er riktig eller feil og hvorfor den er det.

Påstand 1: Feil

De vanligste infeksjonene som forårsaker hoste og nysing, skyldes virus, og de går over av seg selv med nok hvile og væskeinntak. Antibiotika er ikke effektivt mot virus.

Påstand 2: Riktig

Antibiotika bør tas nøyaktig slik legen gir beskjed om.

Påstand 3: Feil

Du må ikke bruke andres antibiotika eller eventuelle rester av antibiotika.

Påstand 4: Riktig

De vanligste infeksjonene som forårsaker hoste og nysing, skyldes virus, og går over av seg selv med nok hvile og drikke. Antibiotika hjelper ikke mot virus.

Påstand 5: Feil

Antibiotika kan bidra til alvorlige bakterieinfeksjoner som lungebetennelse eller nyre-/urinveisinfeksjoner.

Påstand 6: Feil

Antibiotika bør tas nøyaktig slik legen gir beskjed om.

Påstand 7: Feil

Antibiotika virker ikke mot hodepine eller virus, f.eks. viruset som forårsaker influensa.

Påstand 8: Riktig

Hvis du bruker for mye antibiotika, er det ikke sikkert den virker når du virkelig trenger den til en alvorlig infeksjon.

Ekstraaktiviteter

Ekstraaktivitet: Essay

1. Be elevene skrive et essay basert på budskapet fra e-Bugs antibiotikaanimasjon og de vanligste misoppfatningene de har lært om i timen.
2. De bør vurdere følgende punkter:
 - a. Hva er de vanligste misoppfatningene om antibiotika, og hva kan være grunnen til at det finnes slike utbredte misforståelser?
 - b. Hvis vi taklet vanlige misoppfatninger om antibiotika, hvordan ville det bidra til å bremse eller forebygge framveksten av resistens?
 - c. Hvilke metoder eller framgangsmåter bør vi bruke til å takle misoppfatninger?
 - d. Egne, familiens eller venners erfaringer med antibiotika kan også tas med, f.eks. hvorfor antibiotika ble brukt, og om brukeren tenkte at det kan ha vært unødvendig. Hva ville ha hjulpet i denne situasjonen?

Oppsummering

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å spørre om følgende påstander er sanne eller ikke sanne.

1. Antibiotika virker ikke på virus, da bakterier og virus har ulik struktur.

Svar: Sant

2. Bakterier tilpasser seg hele tiden og finner måter de kan unngå å bli drept av antibiotika på. Dette kalles antibiotikatilpasning.

Svar: Ikke sant, det kalles antibiotikaresistens.

3. Antibiotikaresistente bakterier kan bæres av friske eller syke personer og kan overføres i det stille til andre.

Svar: Sant

Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til en pasient for å bli bedre?

Svar: Antibiotika kan bare behandle bakterieinfeksjoner, og influensa skyldes et virus. Hoste og forkjølelse skyldes virus, og i mange tilfeller vil kroppens eget naturlige forsvar bekjempe disse infeksjonene. Andre medisiner fra apoteket avhjelper symptomene på hoste og forkjølelse. Leger kan skrive ut smertestillende medisiner som demper smertene og feberen som er knyttet til infeksjonen. Han kan også gi deg en antibiotikafri resept.

Differensiert svar: b

Drøft spørsmålene på arbeidsarket (EA2/3) med elevene:

Hva vil skje hvis en pasient fikk forskrevet antibiotika for å behandle en bakterieinfeksjon, men bakteriene var resistente overfor dette stoffet?

Svar: Ingenting, antibiotika ville ikke klare å drepe bakteriene som forårsaker sykdommen, derfor ville ikke pasienten bli noe bedre.

Differensiert svar: a

Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere sår hals, ville du tatt dette for å behandle et kutt på beinet som har blitt betent? Forklar svaret.

Svar: Nei, du bør aldri bruke andres antibiotika eller antibiotika som har blitt forskrevet til en tidligere infeksjon. Det er mange forskjellige typer antibiotika som behandler forskjellige bakterieinfeksjoner. Leger skriver ut spesifikke antibiotika for spesifikke sykdommer med en dose som passer til pasienten. Å bruke andres antibiotika kan bety at infeksjonen din ikke blir bedre.

Differensiert svar: a

En pasient ønsker ikke å ta den foreskrevne antibiotikaen for sårinfeksjonen. De sier: «Jeg tok mer enn halvparten av de pillene legen ga meg før, og infeksjonen ble borte en stund, men jeg fikk den igjen enda verre!»

Kan du forklare hvorfor dette skjedde?

Svar: Det er svært viktig å ta kuren slik legen har forskrevet den. Hvis ikke kan det hende at ikke alle bakteriene dør og at de blir resistente mot antibiotika

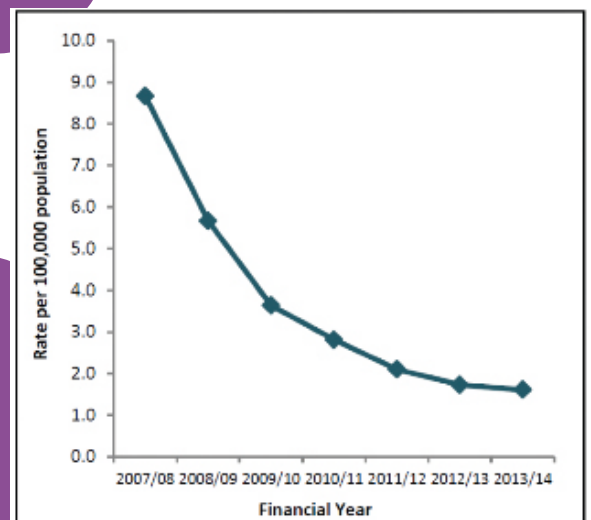
Differensiert svar: c

1. Spør hva de kan om antibiotikaresistens.
2. Spør hvilke resistente bakterier de har hørt om. Bruk meticillinresistent *Staphylococcus aureus* og tuberkulose som to eksempler:

- Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA) er en bakteriestamme som er resistent overfor betalaktam-antibiotika, flukloksacillin og cefalosporiner. MRSA-infeksjoner kan være svært vanskelige å behandle. MRSA-infeksjoner er vanligere hos personer på sykehus eller på sykehjem, men de kan også forekomme andre steder. MRSA-tilfellene har falt de siste årene fordi vi har økt bevissthet, økt fokus på å smittevern på sykehus, f.eks. grundig håndvask og prøvetaking av pasienter, og redusert bruk av bredspektret antibiotika. I Norge har vi svært lite MRSA sammenlignet med andre land.

Snakk med elevene om følgende:

- Noen antibiotikaresistente stammer av tuberkulose (TB) er kjent som multi legemiddelresistent tuberkulose (MDR-TB). Disse stammene er resistente overfor de to antibiotikaene vanligvis brukes for å behandle tuberkulose. Per 2013 skyldes 3,6 % av alle nye tuberkulose-tilfeller MDR-TB. WHO anslår at det var nesten 0,5 millioner nye MDR-TB-tilfeller i verden i 2012. MDR-TB kan ha en dødelighetsrate på opptil 80 %, og medisinene som brukes til å behandle MDR-TB, er dyrere enn medisinene som brukes til å behandle tuberkulose. De kan dessuten gi flere bivirkninger. For å effektivt behandle tuberkulose må vi ta to, tre eller fire ulike antibiotika samtidig. Feil bruk av antibiotika (på grunn av manglende finansiering for behandling eller falske antibiotika) har ført til økt resistens, så det er nå blitt et stort problem.



Figuren ovenfor viser den nedadgående trenden i MRSA-bakteremi (bakterier i blodet) fra 8,8 rapporterte tilfeller per 100 000 innbyggere i 2007–2008 til 1,6 rapporterte tilfeller per 100 000 i 2013–2014. Disse dataene er hentet fra rapporten Public Health England Annual Epidemiology Commentary 2013/14.



Forberedelser

Følgende forberedelser gjelder for 1 gruppe à 5 elever
Du finner et bilde av et arbeidsbenkoppsett på www.e-bug.eu

Materiell

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> petriskåler | <input type="checkbox"/> 20 reagensglass | <input type="checkbox"/> 5 reagensglasstativer |
| <input type="checkbox"/> saltsyre | <input type="checkbox"/> engangsdråpetellere | <input type="checkbox"/> korkborer |
| <input type="checkbox"/> voksblyant | <input type="checkbox"/> varmeplate | <input type="checkbox"/> fenolrød |
| <input type="checkbox"/> basisagar | | |

Klargjøring av agarskåler

- Fyll opp 100 ml basisagar i samsvar med produsentens bruksanvisning.
- Når det er litt avkjølt, men ikke fast, helles 1 agarskål (for å vise at det ikke er vekst). Når dette er ferdig, tilsettes nok (~10 dråper) 2–4 % fenolrød til at agaren blir dyprød/mørk oransje. Bland godt.
- Hell ca. 20 ml i hver petriskål, og avkjøl.
- Lag fem jevnt plasserte borehull i hver agarskål når dette er størket.
- Merk hver petriskål med pasient A, B, C og D

Klargjøring av antibiotika (reagensrør)

- Sett opp et reagensrørtativ med fem reagensrør for hver pasient.
Merk hvert reagensrør med én av følgende etiketter
 - Penicillin
 - Meticillin
 - Eretromycin
 - Vankomycin
 - Amoksicillin
- Overfør 5 ml av følgende løsninger til det relevant merkede reagensrøret

Pasient	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksicillin
A	Vann	Vann	Vann	Vann	Vann
B	10% HCl	5% HCl	1% HCl	0.05% HCl	5% HCl
C	Vann	Vann	1% HCl	0.05% HCl	Vann
D	Vann	0.05% HCl	0.05% HCl	0.05% HCl	Vann

NB: Det er ekstremt viktig å ha riktige konsentrasjoner av HCl (antibiotika) for hver pasient.

- Sett opp en arbeidsbenk til gruppen slik:
 - Plasser den relevante pasientens agarskål ved siden av hvert tilsvarende reagensrørstativ på fire stasjoner på benken
 - En dråpeteller for hvert reagensrør
 - En linjal med mm-markeringer
 - Det kan være enklere for elevene hvis de plasserer agarskålen for hver pasient på et hvitt ark og merker arket ved siden av hvert borehull med antibiotikaens navn.





Eksperiment med agar (svarark)

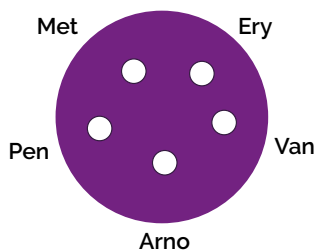
Resultater

Ja betyr sensitiv – ingen vekstsone er synlig

Nei betyr ikke sensitiv – ingen sone synlig

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksicillin	
A	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
B	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsbetennelse
D	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Stafylokokk-infeksjon
C	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	MRSA

Forklaring resultater

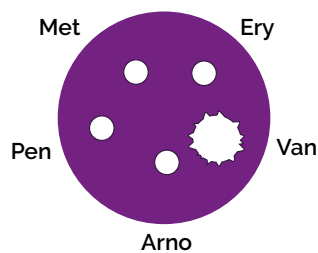
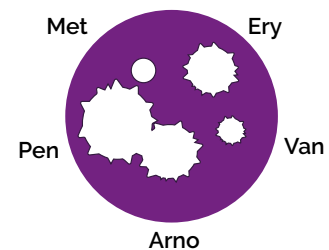


Pasient A:

Influenza skyldes et virus, og ingen av antibiotikaene vil derfor ha en effekt fordi antibiotika bare virker på bakterieinfeksjoner.

Pasient B:

Sår hals er nokså vanlig og blir som regel bedre på egen hånd. I alvorlige tilfeller vil de fleste antibiotika behandle denne infeksjonen. Penicillin er den foretrukne antibiotikaen for denne infeksjonen siden bakteriene som forårsaker den (Streptococcus), ennå ikke har utviklet en resistensmekanisme. Antibiotika bør ikke gis unødige for milde tilfeller av sår hals siden 80 % av alle tilfeller av sår hals skyldes virus, og andre bakterier kan utvikle resistens under behandling.

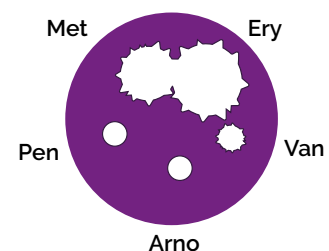


Pasient C:

Meticillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)-infeksjoner er i ferd med å bli stadig vanskeligere å behandle. Disse *S. aureus*-bakteriene har utviklet resistens overfor meticillin, den antibiotikaen som ble foretrukket tidligere. Vankomycin er en av de siste forsvarslinjene mot disse potensielt dødelige bakteriene, men det er oppdaget noen organismer som viser resistens overfor dette også.

Pasient D:

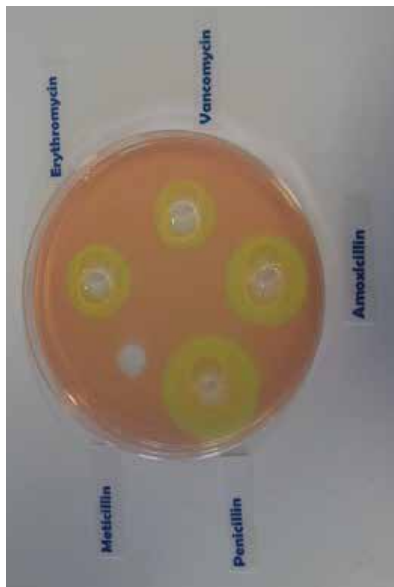
Penicillin var den første antibiotikaen som ble oppdaget og produsert. Dessverre var det mange som oppfattet det som en «vidundermedisin» og brukte det til å behandle mange vanlige infeksjoner. Dette førte til at de fleste *Staphylococcus*-bakterier raskt utviklet resistens overfor denne antibiotikaen. Siden ampicillin er avledet av penicillin, er *Staphylococcus*-bakterier resistente overfor det også. Meticillin er den foretrukne medisinen for denne sensitive *Staphylococcus*-infeksjonen.





Testresultater for antibiotikasensitivitet

Pasient B



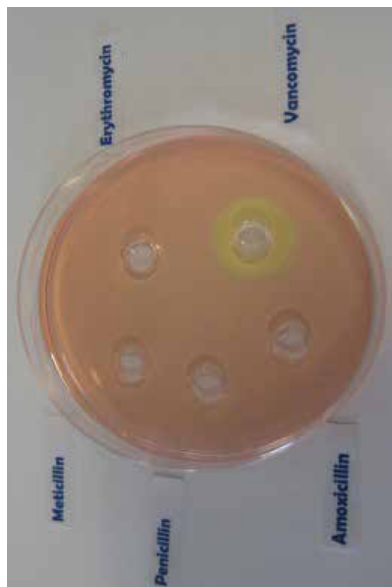
Pasient D



Pasient A



Pasient C





Eksperiment med agar

Arbeidsark: Resultater

Eva har sommerjobb på det lokale sykehuslaboratoriet.

Jobben går ut på å lese testresultater og fylle ut papirarbeid.
Eva har blandet sammen noen av testresultatene.

Resultatarket hennes viser følgende:

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksicillin	
	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsbetennelse
	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Stafylokokk-infeksjon
	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	MRSA

Ja betyr sensitiv – ingen vekstsone er synlig **Nei** betyr ikke sensitiv – ingen sone synlig

Hun har dyrket den smittsomme organismen isolert fra hver av pasientene på agarskåler og identifisert diagnosen.

Kan du gjenta testen for antibiotikasensitivitet og kombinere pasienten med resultatet.





Eksperiment med agar (elevark): Resultater

I resultatavsnittet nedenfor registrerer du resultatene av sensitivitetstesten og identifiserer hvilken antibiotika du ville anbefale legen å skrive ut.

Pasient A

Influenza (<i>influenzavirus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____

Pasient B

Halsbetennelse (<i>Streptococcus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____

Pasient C

MRSA (<i>Meticillin-resistant Staphylococcus aureus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____

Pasient D

Stafylokokk- infeksjon (<i>Staphylococcus aureus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____





Eksperiment med agar

Arbeidsark: Konklusjoner

1. Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?

2. Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?

3. Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere lungebetennelse, ville du brukt dette til å behandle et kutt på beinet som ble betent? Forklar svaret.

4. Pasient D ønsker ikke å ta det foreskrevne doksycyklinet for sårinfeksjonen.

«Jeg tok mer enn halvparten av de pillene legen ga meg forrige gang, og infeksjonen ble borte en stund, men jeg fikk den igjen enda verre.»

Kan du forklare hvorfor dette skjedde?





Konklusjoner

1. Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?
 - a) Antibiotika kan brukes til å behandle virusinfeksjoner, legen bør skrive ut antibiotika.
 - b) Antibiotika kan bare brukes til å behandle bakterieinfeksjoner. Forkjølelse eller influensa skyldes et virus. Legen bør skrive ut medisiner for symptomene.
 - c) Legen bør skrive ut soppmidler.
2. Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?
 - a) Ingenting. MRSA er resistent overfor antibiotika.
 - b) Pasient C ville blitt bedre. Infeksjonen ville forsvunnet.
3. Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere lungebetennelse, ville du brukt dette for å behandle et kutt på beinet som ble infisert? Forklar svaret.
 - a) Nei, du bør aldri bruke andres antibiotika eller antibiotika som har blitt forskrevet til en tidligere infeksjon. Det finnes mange ulike typer antibiotika som behandler ulike bakterieinfeksjoner. Leger skriver ut spesifikke antibiotika for spesifikke sykdommer med en dose som passer til pasienten. Å ta noen andres antibiotika kan bety at infeksjonen din ikke blir bedre.
 - b) Nei, du bør skaffe ny medisin.
 - c) Ja.
4. Pasient D ønsker ikke å ta det foreskrevne doksycyklinet for sårinfeksjonen.
«Jeg tok mer enn halvparten av de pillene legen tidligere ga meg, og infeksjonen ble borte en stund, men den kom tilbake enda verre enn sist.»

Kan du forklare hvorfor dette skjedde?

- a) En pasient D bør ikke ha tatt medisinen sin.
- b) Pasient D burde bare ha tatt én pille.
- c) Det er svært viktig å fullføre behandlingen og ikke bare stoppe halvveis. Hvis behandlingen ikke fullføres, er det ikke sikkert at alle bakteriene blir drept, og da kan de bli resistente overfor antibiotika i framtiden.





Antibiotika «riktig» eller «galt»?

Snakk om hvilke av disse påstandene som er riktige eller gale

1. Han hostet og nøs overalt. En skulle trodd legen ville gitt ham antibiotika!

2. Legen min ba meg ta antibiotika i fem dager, så det er hva jeg gjorde.

3. Da venninnen min var syk, ga jeg henne min gamle antibiotika. Jeg liker å hjelpe vennene mine.

4. Antibiotika hjelper ikke mot hoste og forkjølelse. Det er bare å hvile, drikke mye og spise sunt.

5. Alle medisiner er skadelige for oss. Jeg skjønner ikke poenget med å ta antibiotika.

6. Legen ga meg antibiotika som jeg skulle ta i 10 dager, men jeg føler meg bedre etter 3 dager, så jeg skal slutte å ta dem.

7. Jeg blir skikkelig deppa av symptomer jeg har med hodepine og influensa. Jeg tror jeg trenger antibiotika!

8. Jeg tar ikke antibiotika med mindre jeg virkelig trenger det, for det er ikke sikkert de virker i framtiden.

