



PREVENTING THE NEXT PANDEMIC

Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission

Vad är en pandemi och hur hänger en pandemi ihop med hållbar utveckling?

FN:s miljöprogram drivs av United Nations Environment Programme (UNEP). 2020 publicerade de en rapport som heter Preventing the next pandemic - Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. Rapporten hittar du på denna länk (klicka på Full report till höger) på sidan: <https://www.unep.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and>

Nedan finns förslag på frågor och korta svar till rapporten.

Tips!

Rapporten ger en fördjupad kunskap om hur pandemier kopplas ihop med minskad biologisk mångfald och hållbar utveckling. I rapporten ges också fakta om Coronavirus och tidigare pandemier, men för övningar som bättre belyser virus och smittspridning se gärna på vår hemsida: <https://bioresurs.uu.se/resurser/kropp-och-halsa/covid-19/>

Vill du göra en kortare version av innehållet är ett tips att fokusera på de sju drivkrafter som beskrivs i sektion 1.

Section One, Overview of emerging infectious diseases including zoonoses (s 13-19)

1. Vad innebär begreppet zoonos?

Zoonoser är sjukdomar eller infektioner som på ett naturligt sätt kan spridas mellan djur och människor. De kan orsakas av olika typer av smittämnen som virus, bakterier, svampar och parasiter, vilka kallas zoonotiska smittämnen.



2. Vad är skillnaden mellan en epidemi och pandemi?

Epidemi: Ett utbrott av en infektionssjukdom i en befolkningsgrupp som sprider sig inom ett visst område. T ex Ebola, SARS, MERS

Pandemi: Ett utbrott av en infektionssjukdom som snabbt och lätt sprider sig bland människor över mycket stora geografiska områden. T ex Spanska sjukan, Svininfluensan, HIV

3. Ge några exempel på tidigare zoonoser som drabbat människan, beskriv kort hur och när (s 13-14).

4. På vilka sätt möts människor och djur? Beskriv bilden högst upp på s 15.

- Människan kommer i kontakt med de virus som finns hos boskapsdjur och halvilda djur (t ex råttor). Människor kan i sin tur bli infekterade från djuren. Alla 3 grupper kommer i kontakt med varandra och patogener kan överföras.
- Boskapsdjur som delar marken med vilda djur eller "halv-vilda" djur.
- Tillhandahållande och konsumtion av kött från vilda djur är också en viktig väg för zoonoser.

5. Sju olika "drivkrafter" ligger bakom en ökad risk för pandemier, beskriv dessa sju och varför de leder till en ökad risk.

- **Ökad efterfrågan av proteinrik mat:** Leder till ökade kontakter mellan djur och människa, närmare kontakt med vilda djur och människa/boskapsdjur.
- **En icke hållbar livsmedelsproduktion/jordbruk:** Djuren står tätt, är genetiskt lika och är mer sårbara för sjukdomar, (även problem med ökad antibiotikaresistens när djuren står tätt), mycket yta krävs för att odla mat till boskapsdjur t ex skövlas skog vilket leder till närmare kontakt med de vilda djuren (och deras patogener).
- **Försäljning av vilda djur ökar:** Därmed ökar även kontakten mellan djur och människa. Ökad efterfrågan på "bushmeat", jakt av vilda djur- statussymbol och myter om vissa djur som leder till ökad jakt (t ex som olika mediciner). Vägar byggs genom vildmarken, vilda djur föds upp som boskapsdjur.
- **En icke hållbar markanvändning mm:** Urbanisering leder till fler vägar, ökade kontakter och förflyttningar, bevattningsystem byggs ut som underlättar viss spridning av zoonoser, avstyckning och inhägnader påverkar djurens förflyttningar. Ekoturism ökar kontakten mellan människa och vilda djur.
- **Resor och transport:** Vi lever i en global värld där sjukdomar lätt sprids med ökande antal resor och transport. Ökad handel av djur och djurprodukter.
- **Livsmedelskedjan förändras:** Låg- och medelinkomstländer har en ökad efterfrågan på animaliska produkter. Eftersatt regelverk för jordbruk/hantering av livsmedel ökar risk för smittspridning. Allt från odling till köp; transporter, marknader (wet markets), försäljning, förpackningar, hygienrutiner.
- **Klimatförändringar:** Många mikrober trivs bra i blötare, varmare klimat. Klimatförändringar skapar nya nischer. (SARS-CoV-2 trivs möjligtvis i kallare klimat)

6. Beskriv tre andra faktorer som påverkar hur zoonoser kan spridas, som inte drivs av människans beteende.

- **Virulens-** hur ett smittämne sprids, överförs och specificitet hos värden, livslängd, antal värd djur (och vilket/vilka).
- **Mutationer -** patogener som muterar lätt och ofta sprids ofta snabbt och kan hoppa mellan flera värdar (skillnad mellan Rna- och DNA-virus)
- **Patogener som sprids via andningsvägar -** sprids lättare än via andra smittvägar (t ex blod)
- **Människans biologi och förutsättningar -** faktorer som ålder, kön, genetiska förutsättningar som immunförsvar, andra risksjukdomar o s v.



Section Two, Coronaviruses in a One Health context (s 21-26)

1. Beskriv de tre olika coronavirusen SARS-CoV, MERS-CoV och SARS Cov-2 som beskrivs på s 21-23.

SARS-CoV: Upptäcktes i Kina 2003, orsakade allvarlig smitta i Guandongprovinsen, rapporterats i 26 länder. Smittar troligtvis från fladdermöss via andra djur (civet cats) till människan. 8000 människor har rapporterats smittade och 800 döda (ca 10% dödlighet) .

MERS-CoV: Första fallet upptäcktes i Saudiarabien 2014, kan smitta människa via kameler, men smittar även människa till människa. 2500 fall har rapporterats (ca 35% dödlighet), rapporterats i 27 länder.

SARS Cov-2: Finns flera hundra olika Coronavirus, nya genetiska kombinationer har lett fram till detta virus som kan infektera människor. Liknar virus som finns hos fladdermöss, rekombination mellan CoV från fladdermus och myrkotte? Forskning pågår.

2. Beskriv hur SARS-CoV-2 är uppbyggt genom att använda följande begrepp:
RNA, Membran, Spikprotein (spike protein), Receptor ACE2, Vårdcell (host cell)

- CoV binder receptorn ACE2 på humana epitelceller i andningsorganen (Vissa CoV binder till andra receptorer). Viruset smälter samman med värdcellens cellmembran
- Virusets RNA och virusproteiner släpps lös i värdcellens cytoplasma
- Virusets RNA translateras till virusprotein av värdcellens ribosomer för att bilda proteiner som behövs för virusets infektionscykel, bla RNA-polymeras.
- RNA-polymeraset replikerar RNA:t för att bilda viralt mRNA som sedan translateras till virusprotein. Dessa protein används för att bygga upp nya viruspartiklar, ex S-protein, kapselproteiner mm.
- RNA-polymeraset replikerar också hela RNA-sekvensen som ska föras vidare till de nya viruspartiklarnas.
- Nya viruspartiklar sätts samman och släpps fria från värdcellen

- S-protein på CoV's yta binder till värdcellen

- Vilka celler som viruset kan binda till bestäms av S-proteinet

- SARS-CoV-2 (som orsakar Covid-19) binder till receptorn ACE2 på humana epitelceller

3. Se filmen på s 26, hur sprids virus mellan olika arter?

I filmklippet lyfts specifikt mutationer fram som den faktor som möjliggör för virus att infektera nya värddjur och kunna ta sig in i det i en ny sorts celler. Här kan man även lägga till att även Rekombination mellan två virus kan skapa virus med förmåga att infektera nya arter d v s om två olika virus infekterar samma värdcell kan rekombination mellan virusens genom orsaka nya virus med förmåga att infektera nya arter

Section Three, Understanding the linkages between habitat loss, the trade and use of wildlife, and the emergence of novel zoonoses (s 29-37)

1. Varför leder befolkningsökningen till ökad risk för zoonoser?

Ökad befolkning gör att människor kommer i närmare kontakt med djur och vildliv, avskogning för att mer yta behövs till boende, odling, infrastruktur mm



2. Det finns några teorier om hur en minskad biologisk mångfald och habitatförlust leder till ökad risk för zoonoser. Beskriv "dilution effect" och "coevolution effect".

Dilution effect: Exempelvis tror man att en obalans kan uppstå när människan påverkar vissa arter i ett område negativt, vilket kan leda till att andra arter tar över och snabbt ökar i antal. De smittämnen som dessa arter bär på kan därmed få stor spridning. I ett område med hög artrikedom "späds" istället dessa arter ut med andra arter och spridningen blir inte lika stor. Som exempel - när rovdjuren blev färre i ett visst habitat, ökade gnagarna i antal och därmed sågs även en ökad spridning av sjukdomar via loppor. Arter som är generalister jämfört med specialister, har lättare att ta över när ett område störs/den biologiska mångfalden minskar, som ofta bär på många patogener. Få arter blir många i antal och patogener sprids mellan dessa.

Coevolution effect: När människan påverkar landskapet (avskogning, nya vägar) så skapas isolerade ekosystem vilket skulle kunna leda till snabbare diversifiering (snabbare evolution/artbildning). En förändring av värddjur leder även till en förändring (evolution) av smittämnen vilket ökar risken för att en patogen också kan överföras till människan.

3. Jakt och försäljning av vilda djur ökar risken för zoonoser. Förklara varför detta är en marknad som ökar. (S 33)

- Ökad efterfrågan på protein gör att den befintliga boskapen inte räcker till, efterfrågan på vilda djur ökar därmed.
- Möjlighet/intresse för att bevara vilda djur saknas, det är ett sätt att få inkomst för fattiga.
- Jakt på vilda djur och efter vilt kött anses exklusivt, det finns en efterfrågan. Detta är en lönsam industri.

4. Varför är marknader en stor risk för spridning av zoonoser?

Vilda djur och boskapsdjur säljs på samma marknad, land och stad kommer närmare, ökad risk för smittspridning. Transporter, trånga burar, levande, halvdöda och döda djur hanteras på samma yta.

5. Välj tre exempel från "rutorna" på s 34-35 som beskriver olika exempel på hur risken för smittspridning ökar från djur till människa.

T ex: Skogsskövling/Avskogning, Habitatförändringar, Ökat antal gnagare, Förändrad markanvändning leder till nya kontakter mellan olika arter.

6. Hur kan vi bevaka och ev förutse risken för att nya smittspridningar är på gång? (s 37)

- En övervakning av mikroorganismer bland vilda djur kan vara ett sätt att upptäcka eventuella utbrott, t ex coronavirus.
- Bevakning av vissa specifika sjukdomar, utförs av hälsopersonal.
- Bevaka förändringar av miljön - t ex kan kraftiga skyfall och översvämningar öka risken för vissa parasiter som kan sprida sjukdomar.

Section Four, Managing and preventing zoonoses: How One Health can help (s 39-43)

1. Vad innebär begreppen One health och Eco health? (Titta på filmen på s 45)

One health: Ett tvärvetenskapligt begrepp/arbetsätt som inkluderar människors hälsa, djurens hälsa och miljön.

Eco health: Hälsa och välmående genom att inkludera både sociala och ekologiska interaktioner.



2. Det är en skillnad i hur höginkomstländer kan hantera livsmedelsproduktionen jämfört med låginkomstländer. Beskriv hur Uganda har jobbat med nya regler kring hantering av kött för att minska risken för sjukdom.

- Noggranna inspektioner av djur innan slakt, men även av köttet i slakterier
- Bevakning av utdömt kött
- Uppföljning och bevakning av zoonotiska sjukdomsutbrott
- Kontroller av djur som är smittbärande, t ex råttor och mygg
- Hälsoarbete som inkluderar utbildning och vaccination
- Ökad inblandning i livsmedelssäkerhet och arbete med lagstiftning

3. Ge fyra exempel på vad som har visat sig varit viktigt för att snabbt hindra ett utbrott och förhindra en pandemi. Vad har vi lärt oss från tidigare utbrott?

- Behovet av kommunikation och information
- Mer utvecklad bioteknik - bevakning, diagnos, vaccination
- Bevakningssystem, samla data ger information kan förutse e v utbrott
- Skillnader i vilka som drabbas, t ex kön eller ålder, kan påverka hur smittspridningen kan bekämpas
- Global solidaritet

4. Titta på filmklippet på s 43 och sammanfatta filmen. Förklara vad WAHIS är för något och varför detta arbete viktigt.

WAHIS - ett bevakningssystem över sjukdomar som upptäcks i djur av veterinärer.