

## Parasit "X"

*Pikka Jokelainen, C. Rune Stensvold*

Parasitter er en meget forskelligartet gruppe af organismer, som omfatter protozoer, orme, ektoparasitter, m.m. Beredskab overfor en tidligere ukendt parasit 'X' kræver bred ekspertise. Mange parasitter kan overføres zoonotisk. Der er flere eksempler på, at parasitter kan have stort epidemisk potentiale, eksempelvis malaria.

En mulig 'emerging' parasit "X" kan være en ny stamme, som opstår ved genetisk rekombination eller pga. nye muligheder for værts-parasit-interaktioner. Disse kan bero på klimaforandringer, ændret dyreproduktion/sammensætning i dyrepopulation og øget kontakt mellem mennesker og vilde dyr. Økologiske produktionsformer for såvel dyr som planter må tænkes at lede til øget smittemuligheder. Sammenlignet med virus og bakterielle infektioner kan parasitinfektioner være vanskelige at opdage. Dette skyldes en kombination af forskellige faktorer, så som f.eks. vanskelig prøvetagning/diagnostik, langsomt indsættende symptomer (gradvis udvikling af symptomer og ændret sygdomsbillede), manglende fokus/uvidenhed (herunder manglende faglig kritisk masse), lang inkubationstid, og immunstatus. Desuden er det typisk for mange parasitter, at de længe cirkulerer 'under radaren' før de bliver opdaget som en helbredsmæssig trussel. Desuden er subkliniske infektion almindeligt forekommende, og dermed kan smitte introduceres ved rejseaktivitet og import/immigration.

Kontrol af parasit-infektioner er udfordrende og kræver viden om bl.a. livscyklus og værtsspecificitet samt evt. vektorer. Vilde dyr, kæledyr og produktionsdyr kan være reservoir for parasitinfektioner. Parasitter har vidt forskellige livscyklus. Nogle har en direkte og meget simpel livscyklus (f.eks. fæko-oral transmission), mens andre har meget komplekse livscyklus med op til flere parasitstadier og mellemværter. Parasitter adapterer sig løbende i forhold til værter og evt. vektorer. Viden om livscyklus er vigtig i forhold til interventioner. Viden om vektordistribution er også væsentlig. Overvågning af parasit-infektioner bør involvere tykning til belysning af ændringer i smitteveje, virulens, værtsspecificitet, og incidens. Robuste stadier/former fundet i miljøet kan udgøre et væsentligt reservoir. Æg og (oo)cyster af parasitter kan overleve i miljøet i adskillige år og forblive infektiøse. Vandbårne parasitinfektioner kan således blive et stort problem ved kraftige oversvømmelser. Desuden er mange miljøformer af parasitter resistente overfor desinfektionsmidler.

Modsat bakterier og svampe, er det typisk ikke muligt at dyrke parasitter i laboratoriet. Dette har mange konsekvenser. F.eks. er det som regel ikke muligt at lave in-vitro og in-vivo undersøgelser af isolater, inklusiv undersøgelse af følsomhed overfor anti-parasitære midler. Diagnostiske metoder skal have meget høj følsomhed. Desuden er fuldgenom-analyse meget besværligt, dyrt, og tidskrævende, da det er vanskeligt at opnå tilstrækkelige mængder af rent DNA; og da parasitter er eukaryote organismer, er deres genomer væsentligt større end genomer i virus og bakterier.

Vacciner mod parasit-infektioner er vanskelige at udvikle. For mange parasit-infektioner mangler man effektive behandlingsmuligheder, og for nogle infektioner er man udfordret ift. resistens.

### Litteratur

- Akritidis N. (2011). Parasitic, fungal and prion zoonoses: an expanding universe of candidates for human disease. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 17(3), 331–335. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03442.x>
- Casulli A. (2020). Recognising the substantial burden of neglected pandemics cystic and alveolar echinococcosis. *The Lancet. Global health*, 8(4), e470–e471. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30066-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30066-8)
- Deksne, G., Jokelainen, P., Oborina, V., Lassen, B., Akota, I., Kutanovaite, O., Zaleckas, L., Cīrulis, D., Tupiņš, A., Pimanovs, V., Talijunas, A., & Krūmiņa, A. (2021). The Zoonotic Parasite *Dirofilaria repens* Emerged in the Baltic Countries Estonia, Latvia, and Lithuania in 2008-2012 and Became Established and Endemic in a Decade. *Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, N.Y.)*, 21(1), 1–5. <https://doi.org/10.1089/vbz.2020.2651>
- Fernández-Escobar, M., Calero-Bernal, R., Regidor-Cerrillo, J., Vallejo, R., Benavides, J., Collantes-Fernández, E., & Ortega-Mora, L. M. (2021). In vivo and in vitro models show unexpected degrees of virulence among *Toxoplasma gondii* type II and III isolates from sheep. *Veterinary research*, 52(1), 82. <https://doi.org/10.1186/s13567-021-00953-7>

- Fuehrer, H. P., Morelli, S., Unterköfler, M. S., Bajer, A., Bakran-Lebl, K., Dwużnik-Szarek, D., Farkas, R., Grandi, G., Heddergott, M., Jokelainen, P., Knific, T., Leschnik, M., Miterpáková, M., Modrý, D., Petersen, H. H., Skírnisson, K., Vergles Rataj, A., Schnyder, M., & Strube, C. (2021). *Dirofilaria* spp. and *Angiostrongylus vasorum*: Current Risk of Spreading in Central and Northern Europe. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 10(10), 1268. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101268>
- Hamilton, C. M., Black, L., Oliveira, S., Burrells, A., Bartley, P. M., Melo, R., Chianini, F., Palarea-Albaladejo, J., Innes, E. A., Kelly, P. J., & Katzer, F. (2019). Comparative virulence of Caribbean, Brazilian and European isolates of *Toxoplasma gondii*. *Parasites & vectors*, 12(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3372-4>
- Hartmeyer, G. N., Stensvold, C. R., Fabricius, T., Marmolin, E. S., Hoegh, S. V., Nielsen, H. V., Kemp, M., & Vestergaard, L. S. (2019). *Plasmodium cynomolgi* as Cause of Malaria in Tourist to Southeast Asia, 2018. *Emerging infectious diseases*, 25(10), 1936–1939. <https://doi.org/10.3201/eid2510.190448>
- Macpherson C. N. (2005). Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. *International journal for parasitology*, 35(11-12), 1319–1331. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.06.004>
- Polley L. (2005). Navigating parasite webs and parasite flow: emerging and re-emerging parasitic zoonoses of wildlife origin. *International journal for parasitology*, 35(11-12), 1279–1294. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.07.003>
- Stensvold CR, Tilma J, Tilma J, Tilma K. [Fasciola hepatica infection acquired in Denmark]. *Ugeskr Laeger*. 2018 Oct 29;180(44):V06180395. Danish.
- Yap, N. J., Hossain, H., Nada-Raja, T., Ngui, R., Muslim, A., Hoh, B. P., Khaw, L. T., Kadir, K. A., Simon Divis, P. C., Vythilingam, I., Singh, B., & Lim, Y. A. (2021). Natural Human Infections with *Plasmodium cynomolgi*, *P. inui*, and 4 other Simian Malaria Parasites, Malaysia. *Emerging infectious diseases*, 27(8), 2187–2191. <https://doi.org/10.3201/eid2708.204502>
- Yon, L., Duff, J. P., Ågren, E. O., Erdélyi, K., Ferroglio, E., Godfroid, J., Hars, J., Hestvik, G., Horton, D., Kuiken, T., Lavazza, A., Markowska-Daniel, I., Martel, A., Neimanis, A., Pasmans, F., Price, S. J., Ruiz-Fons, F., Ryser-Degiorgis, M. P., Widén, F., & Gavier-Widén, D. (2019). RECENT CHANGES IN INFECTIOUS DISEASES IN EUROPEAN WILDLIFE. *Journal of wildlife diseases*, 55(1), 3–43. <https://doi.org/10.7589/2017-07-172>