



Store programmer

HAVBRUK - En næring i vekst

Faktaark

www.forskningsradet.no/havbruk

 Norges forskningsråd

Kan ryggraden hos laks bli skadet som følge av vaksinasjon?

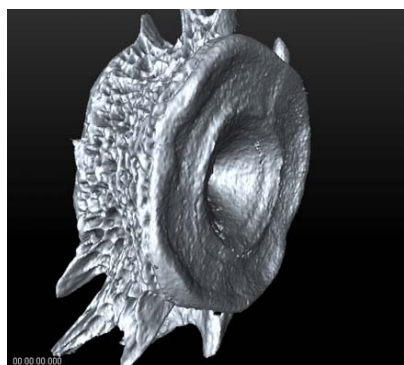
Prosjekt: Vaksinasjon kan forårsake misdannelser i ryggraden: kartlegging av årsakssammenheng

Våre resultater tyder på at bukhinnebetennelse etter vaksinasjon endrer den normale utviklingen av virvler i halen. Betennelsen skader også bukspyttkjertelen og påvirker tilvekst, vekstmønster og stoffskifte. Observasjonene er av interesse for forståelsen av korthaletilstanden.

Bakgrunn og mål:

Laks i oppdrett blir før utsetting i sjø rutinemessig vaksinert ved injeksjon i bukhulen. Vaksinen forårsaker en varierende grad av bukhinnebetennelse, som kan medføre sammenvoksninger mellom bukhuleorganer. Det er usikkert i hvilken grad slik betennelse skader disse organene.

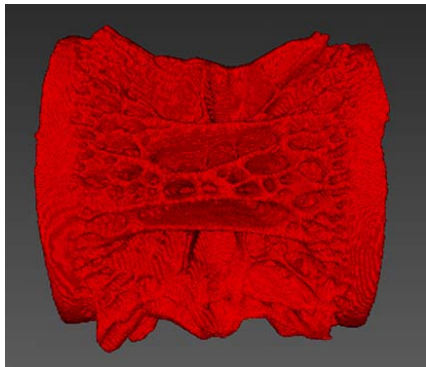
Enkelte observasjoner tyder på at vaksinebivirkninger i bukhulen også kan påvirke utvikling og vekst i ryggraden. Korthaletilstanden, også kalt platyspondyli, er en av de hyppigste ryggradsmisdannelser hos oppdrettslaks. Hos korthaler er virvlene flatklemte (Fig. 1). Flere undersøkelser tyder på at det er en sammenheng mellom forekomsten av bukhinnebetennelse og utvikling av denne misdannelsen. Prosjektets mål var derfor å undersøke eksperimentelt om det er en slik kobling. En av våre hypoteser var at sannsynligheten for å utvikle en korthaletilstand øker når fisken får bivirkninger etter vaksinasjon. Et annet mål var å kartlegge hvordan bukhinnebetennelse, utløst av vaksinasjon skader organer i fordøyelsessystemet, som for eksempel bukspyttkjertelen (pankreas). Denne kjertelen bidrar til næringsopptak, og siden den har en stor overflate mot bukhinnen er den utsatt ved betennelse her. Kartlegging av overnevnte forhold kan bidra til å forbedre vaksiner og vaksinasjonsstrategier. Forsøkene var av tre måneders varighet og ble gjort med en spesialutviklet vaksine, formulert slik at den ville forårsake høy grad av bukhinnebetennelse.



Figur 1. Micro-CT bilde av ryggvirvel fra haleregionen hos en korthale. Bilde viser det typiske flatklemte utseende til virvlene hos fisk med platyspondyli.

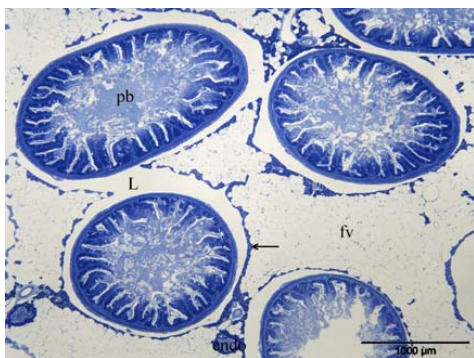
Resultater:

Forsøkene viste at vekstmønsteret ble endret og tilveksten redusert når laks blir vaksinert etter en strategi som gir høy risiko for utvikling av bukhinnebetennelse. Til tross for denne veksthemmingen var det overraskende at vaksinert fisk endret kroppsproporsjoner ved at de ble trinnere; økt kondisjonsfaktor. Effekter av vaksinasjon på ryggvirvlens vekst ble undersøkt ved hjelp av en rekke metoder, deriblant røntgen mikrocomputertomografi (micro-CT) (Fig. 2). I løpet av den korte tiden forsøket varte, ble det observert en endring av virvlene i haleregionen sett i forhold til uvaksinert kontrollfisk. Virvlene økte i diameter og fikk dermed unormale proporsjoner. Det så også ut som om bukhinnebetennelse medførte en reduksjon i virvlens beinoverflate. Begge disse forholdene kan være forårsaket av påvirkning av vekstsoner i ryggvirvlene hvor nytt beinvev blir avsatt. Hvorvidt det endrede vekstmønsteret kan tenkes å påvirke virvlens mekaniske egenskaper, eksempelvis kompresjonsstyrke, gjenstår å undersøke. I våre forsøk ser det som tidligere nevnt, ut som om det kun er virvler i haleregionen som er påvirket av en betennelsesreaksjon etter vaksinasjon. Deformiteter i ryggvirvler hos korthaler forekommer med høyest frekvens i samme region og våre funn kan derfor avspeile en tidlig fase av eller en risikofaktor for denne sykdomstilstanden.

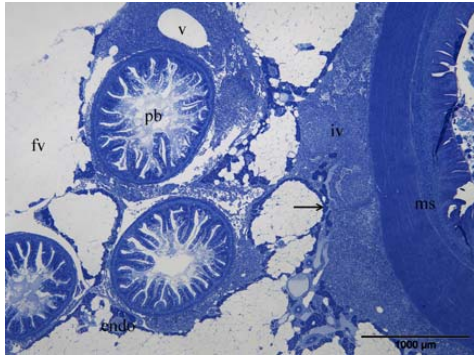


Figur 2. Micro-CT bilde av en halevirvel fra vaksinert forsøksfisk. Virvlene fra disse fiskene var kortere og med større diameter enn uvaksinert kontrollfisk.

Volumet av den delen av pankreas som skiller ut fordøyelsesenzymer (eksokrin pankreas), ble redusert som en følge av betennelsen i bukshulen (Fig. 3 og 4). Dette kan ha ført til en negativ påvirkning av fordøyelsen. Den reduserte tilveksten i de vaksinerte gruppene kan derfor skyldes en kombinasjon denne skaden på pankreas og stoffskifte-kostnadene i forbindelse med opprettholdelse av betennelsen. Til tross for veksthemmingen, er det interessant at volumet av innvolls fett økte i de vaksinerte gruppene. Dette kan ha bidratt til økningen i kondisjonsfaktor. Bukhinnebetennelse kan med andre ord føre til at dannelse av opplagsnæring i form av fett blir prioritert fremfor lengdevest. Oppsummert tyder våre resultater på at bivirkninger av vaksinasjon kan påvirke tilvekst (vekt og lengde), vekstmønster (økning i kondisjonsfaktor) og stoffskifte (økning av fettmengde).



Figur 3. Lysmikroskopisk bilde av pylorusblindsekker (pb) med omsluttende pankreasvev (pil) og fettvev (fv). Merk at pankreasvevet ligger som en tynn vevsflate opp mot bukshinnehulen (L).



Figur 4. Lysmikroskopisk bilde av pylorusblindsekker (pb) med omsluttende pankreasvev (pil) og fettvev (fv) fra vaksinert fisk med bukhinnebetennelse. Merk at betennelsesvevet (iv) ligger i bukhinnehulen mellom blindsekkene og pankreas. Øverst i bildet sees en vaksinedråpe (v) omgitt av betennelsesvev.

Framtidig arbeid bør inkludere forsøk med det formål å belyse langtidseffekter av bukhinnebetennelse, både hva gjelder skjelettsystemet og bukhuleorganer. Videre er det nødvendig med mer kunnskap om for eksempel den normale utvikling og vekst av organer som pankreas.

Nytteverdi og anvendelse:

Resultatene fra prosjektet peker mot at påvirkning av fisken som følge av vaksinasjon, kan ha et videre omfang enn tidligere antatt. Vår forskning ble utført i en korttidsmodell med en forsøksvarighet på tre måneder. Det gjenstår å undersøke om hvorvidt den observerte negative påvirkning av pankreas kombinert med det endrede vekstmønsteret i ryggraden gir økt risiko for utvikling av sykdom senere i produksjonssyklus. Det kan tenkes at reduksjonen i beinoverflate vil påvirke virvlenes mekaniske egenskaper, eksempelvis kompresjonsstyrke, under videre vekst og at disse forhold øker risikoen for å utvikle en korthaletilstand. For å belyse disse forholdene er det nødvendig å gjennomføre tilsvarende forsøk som strekker seg over et lengre tidsrom. Til tross for dette kan den kunnskapen prosjektet har bidratt til, gi en bedre forståelse av vaksinebivirkninger og de mekanismer som ligger bak utvikling av deformiteter i ryggraden. Samlet sett er disse forhold viktige for å opprettholde god fiskevelferd.

Lenke:

www.uib.no

152065/S20

Ansvarlig: Universitetet i Bergen, Institutt for biologi

01.07.2002 -
01.03.2006

Prosjektleder: Sindre Grotmol

Kontaktperson: Sindre Grotmol, Universitetet i Bergen, Institutt for biologi

Adresse: Allegt. 41, 5007 Bergen

Telefon: 55 58 35 94 E-mail: Sindre.Grotmol@bio.uib.no