

## ***Clostridium botulinum***

**Bakterien:** *C. botulinum* er et samlenavn på seks ulike klostridie-arter som deles i gruppe I-IV. Disse er anaerobe, sporedannende Gram-positive stavbakterier som produserer karakteristiske botulinum neurotoksiner. Det er 7 ulike toksiner (A-G), som hovedsakelig er serologisk spesifikke (antistoffer mot det ene nøytraliserer ikke de andre). De viktigste artene som gir sykdom hos menneske fins i gruppe I (A, B, F) og II (B, E, F).

**Påvisning:** Botulisme er en livstruende sykdom. Arbeidet konsentreres derfor i første omgang om å påvise selve toksinet hos pasienten, slik at behandling kan rettes mot det riktige toksinet. Deretter er det aktuelt å isolere og typebestemme bakterien fra næringsmidlet.

**Reservoar:** Sporene til *C. botulinum* finnes i jordbunn, søle og sediment, men antall og type varierer etter lokalitetene, for eksempel er type E-sporer knyttet til akvatisk miljø. De enkelte toksintyper ser ut til å dominere i ulike geografiske områder; type A er hovedårsak til botulisme bl.a. i USA, mens type E er utbredt i nordlige regioner (for eksempel Skandinavia, Canada, Alaska). Fordi sporene er utbredt i naturen, kan de spres til mange typer råvarer.

**Hvilke produkter er den oftest knyttet til:** Næringsmidler som spises uten forutgående varmebehandling (toksinene er ikke særlig varmestabile). Først og fremst fermenterte retter som rakefisk, hjemmelaget spekeskinke, hjemmehermetiserte kjøttvarer, vegetabilier i olje. Toksinene produseres under bakteriens vekst og akkumuleres i næringsmidlet.

**Hvor viktig i Norge:** Botulisme er en sjelden sykdom både i Norge og resten av verden. Fra 1957 er det rakefisk som har dominert botulismebildet i Norge. Fra 1977-2005 er det meldt om 45 tilfeller med kun ett dødsfall (matbåren). Av disse er 6 sårbotulisme, og 4 tilfeller av spedbarnsbotulisme forårsaket av importert kontaminert honning.

**Symptomer og inkubasjonstid:** Matbåren botulisme er en intoksikasjon, med unntak av spedbarnsbotulisme, som er en infeksjon. Sykdommen kan variere fra lette symptomer til alvorlig lidelse som kan føre til døden i løpet av 24 timer. Hovedsymptomene er pareser (lammelser). De første symptomer kommer vanligvis innen 12-36 timer etter inntak av toksinholdig mat. Det starter ofte med kvalme og oppkast, men dette er ikke konstant. De neurologiske symptomene starter med synsforstyrrelser, og lammelsene brer seg deretter til flere deler av kroppen. Respirasjonssvikt er hovedårsaken til dødsfall.

**Vekstvilkår:** De optimale forhold for vekst varierer for de ulike typer innen samlebetegnelsen *C. botulinum*. Nedre vekstgrense kan være så lav som 3,3 °C (for bl.a. type E) og 10 °C (bl.a. for type A). Optimumstemperaturen for gruppe I er 35-40 °C, mens Gruppe II har optimum ved 25-30 °C. Øvre vekstgrense er 50 °C og 45 °C for hhv. Gruppe I og II. Bakterien kan vokse danne toksin ned til pH 4,6 (Gruppe I) og pH 5,0 (Gruppe II).

**Forebygging:** God hygiene, varmebehandling evnt. i kombinasjon med konserveringsmidler, eller kombinasjon av kjøling og høyt saltinnhold. Man benytter gjerne flere hemmende faktorer som hver for seg ikke er nok til å hemme bakteriens vekst. De viktigste faktorer som hemmer vekst er temperatur, pH, vannaktivitet, red-oks-potensialet, konserveringsmidler (nitritt) og konkurrerende mikroflora. Vanlig koksalt er en effektiv faktor for å hindre vekst i matvarer, det samme er tilsetning av syrer, fermentering til under pH 4,5. Da bakteriene er anaerobe kan de ikke vokse på overflaten av næringsmidler der det er oksygen, men red-oks-potensialet i matvarer (for eksempel kjøtt og fisk) er lavt nok til å tillate vekst. Heller ikke bruk av modifisert atmosfære og CO<sub>2</sub> stopper vekst av *C. botulinum*.