Dissektion af grisehjerte, lunger og luftveje

Formål

Ved dissektionen skal I undersøge, hvordan hjertet, blodkarrene, lungerne, luftrøret, spiserøret og strubehovedet er bygget. Undervejs skal I hele tiden prøve at koble opbygning og funktion: Hvorfor er venstre hjertekammer så kraftigt? Hvordan sikrer hjerteklapperne, at blodet kun bevæger sig én vej? Hvorfor holdes luftrøret åbent af brusk? Hvordan fordeles luften fra luftrøret ud i lungerne? Og hvor sidder stemmebåndene, og hvordan kan de danne lyd?

Grisens hjerte, lunger og luftveje er opbygget meget ligesom menneskets og er derfor en god model til at forstå vores egen anatomi.

Dokumentation – husk dette fra starten

Under dissektionen skal I tage billeder, inden I skærer de vigtigste strukturer i stykker. I skal mindst tage billeder af:

1. Hele organsættet, hvor hjerte, lunger, luftrør og strubehoved kan ses.
2. Hjertets yderside, før hjertet åbnes.
3. Jeres ballonudvidelse i en kransarterie.
4. Det åbne hjerte, hvor kamre og hjerteklapper kan ses.
5. Luftrøret og lungerne, gerne hvor luftrøret deler sig i de to hovedbronkier.
6. De ægte og falske stemmebånd, hvis de kan ses tydeligt.

Senere kan I sætte pile og navne på billederne i fx PowerPoint.

Før I begynder

Tag kittel og handsker på, og læg organerne i en dissektionsbakke. I skal bruge dissektionssaks, skalpel eller kniv, pincet, træpind eller sugerør, eventuelt en lineal og en mobiltelefon til billeder.

Fordel gerne rollerne i gruppen, så én læser vejledningen højt, én eller to dissekerer, og én tager billeder og noter. Byt gerne roller undervejs.

DEL 1 – Orientér jer, inden I skærer

Læg hele organsættet foran jer, og brug et par minutter på at orientere jer, inden I begynder at skære. Find hjertet, højre og venstre lunge, luftrøret, strubehovedet og spiserøret. Læg især mærke til, hvordan hjerte og lunger hænger sammen, og hvordan luftrøret løber ned mod lungerne. Spiserøret ligger bag luftrøret og kan kendes på, at det er blødere og lettere at trykke sammen.

DEL 2 – Hjertets yderside

Skær ikke hjertet fri endnu. Find først den spidse ende af hjertet og den brede ende, hvor de store blodkar går ind og ud af hjertet.

1. Find forkamre og hjertekamre

Hvis der er en model eller tegning af hjertet i klassen, så brug den til at orientere jer. Prøv derefter på det rigtige hjerte at finde højre og venstre forkammer samt højre og venstre hjertekammer.

Find den fure med fedtvæv, der går rundt om hjertet. Den markerer grænsen mellem forkamrene øverst og hjertekamrene nederst. Find derefter den fure, der løber ned over hjertet mod den spidse ende. Den viser

UndervisningsUdkalet

omtrent grænsen mellem højre og venstre hjertekammer. På hjertets overflade kan I desuden se blodkar, der ligger inde i fedtvævet.

2. Find hjertets egne blodkar

Find kransarterierne, som løber på hjertets overflade. Kransarterierne fører ilt og næringsstoffer med blodet ud til selve hjertemusklen.

> ***Tænk over:*** *Hvad kan der ske med hjertemusklen, hvis en kransarterie bliver meget forsnævret eller helt lukket?*

Prøv at lave en ballonudvidelse

Forestil jer, at I har en patient, hvor en kransarterie er blevet blokeret af en blodprop. Blodet kan derfor ikke længere komme ordentligt frem til en del af hjertemusklen. Uden ilt begynder muskelcellerne efter noget tid at dø. For at redde mest muligt af hjertemusklen skal blodforsyningen derfor genoprettes hurtigt.

En behandling kan være en ballonudvidelse med en stent. Hos en patient føres et langt, meget tyndt kateter ind gennem en pulsåre i håndleddet eller lysken og gennem blodkarrene frem til hjertets kransarterier. På spidsen af kateteret sidder en lille ballon. Når ballonen er placeret ved forsnævringen, pustes den op, så karret udvides. Ofte sidder der samtidig et lille sammenfoldet metalnet, en stent, omkring ballonen. Når ballonen pustes op, udvides stenten. Ballonen og kateteret fjernes igen, mens stenten bliver siddende og hjælper med at holde kransarterien åben.

Lav operationen: Find en tydelig kransarterie på ydersiden af hjertet, og lav et lille hul ind til den. Klip et ganske kort stykke af et tyndt sugerør. Forestil jer, at dette er jeres stent. Brug en tynd træpind eller et andet sugerør som kateter, og skub det korte stykke sugerør et lille stykke ind i kransarterien. Træk derefter træpinden tilbage, så det korte stykke sugerør bliver liggende som en model af en stent. Tillykke – I har genetableret blodforsyningen til hjertemusklen.

Tag et billede af jeres ballonudvidelse.

Hvad er en bypass-operation?

Hvis en kransarterie er meget forsnævret eller blokeret, kan man også lave en bypass-operation. Her laver kirurgen en ny vej for blodet uden om det blokerede sted. Et blodkar fra et andet sted i kroppen forbindes, så iltrigt blod kan ledes uden om blokeringen og videre ud i kransarterien til hjertemusklen.

> ***Diskuter i gruppen:*** *Kig på kransarterierne på jeres hjerte og forestil jer, at en af dem er blokeret. Hvordan skulle et nyt blodkar placeres uden på hjertet, hvis blodet skulle ledes uden om blokeringen og frem til kransarterien på den anden side?*

3. Find de store blodkar

Prøv at finde aorta, lungearterien, lungevenerne og hulvenerne. Brug eventuelt en finger, træpind eller et sugerør til at undersøge, hvor blodkarrene fører hen.

Undersøg aorta

Mærk på aortas væg. Pres på den, og prøv også at trække lidt i den. Sammenlign derefter med fx en lungevene. Læg mærke til forskellen i vægtykkelse, hvor faste blodkarrene føles, og hvor elastiske de er.

> ***Tænk over:*** *Hvorfor har aorta en meget kraftigere og mere elastisk væg end en vene?*

DEL 3 – Hjertets indre

Nu kan hjertet skæres fri. Sørg for at beholde så meget som muligt af aorta, lungearterien, lungevenerne og hulvenerne på hjertet.

Undervisningslokalet

Højre side af hjertet

1. Find lungearterien

Find lungearterien, og før en finger ned gennem den. Fingeren kommer ned i højre hjertekammer. Læg mærke til, hvor langt I kan følge blodets vej.

2. Åbn højre hjertekammer

Klip ned gennem lungearterien, og fortsæt snittet ned gennem væggen i højre hjertekammer mod den spidse ende af hjertet. Fold siden af hjertet ud.

Find nu højre hjertekammer, væggen mellem de to hjertekamre, højre forkammer, hjerteklappen mellem højre forkammer og højre hjertekammer samt de hvide senetråde, der holder hjerteklappen på plads. Se også efter de små muskelfremspring i hjertekammerets væg, som senetrådene sidder fast på.

> ***Tænk over:*** *Prøv at bevæge hjerteklappen og senetrådene med en finger. Hvorfor er hjerteklappen fæstnet med senetråde?*

3. Find klappen til lungearterien

Find stedet, hvor blodet forlader højre hjertekammer og løber ud i lungearterien. Her sidder en hjerteklap ved indgangen til lungearterien. Undersøg, hvordan klappen ser ud, og overvej, hvilken vej den tillader blodet at bevæge sig.

Venstre side af hjertet

1. Find aorta

Find aorta, og før en finger ned gennem den. Fingeren kommer ned mod venstre hjertekammer.

2. Åbn venstre hjertekammer

Klip ned gennem aorta og videre gennem væggen i venstre hjertekammer mod den spidse ende af hjertet. Fold hjertet ud.

Find venstre hjertekammer, venstre forkammer, hjerteklappen mellem venstre forkammer og venstre hjertekammer, de hvide senetråde, muskelfremspringene som senetrådene sidder fast på og hjerteklappen ved udgangen til aorta.

Sammenlign væggen i højre og venstre hjertekammer, og mål eventuelt vægtykkelsen med en lineal.

> ***Tænk over:*** *Hvorfor er væggen i venstre hjertekammer meget tykkere end væggen i højre hjertekammer?*

Følg blodets vej gennem hjertet

Prøv nu at følge hele blodets vej gennem hjertet. Én i gruppen kan pege eller føre en finger gennem hjertet, mens en anden forklarer:

Fra kroppen → hulvener → højre forkammer → højre hjertekammer → lungearterie → lunger → lungevener → venstre forkammer → venstre hjertekammer → aorta → kroppen.

> ***Tænk over:*** *Kan I finde alle delene på jeres eget hjerte?*

DEL 4 – Strubehoved og stemmebånd

Find strubehovedet øverst på luftrøret.

1. Find strubelåget

Find strubelåget, og bevæg det frem og tilbage. Se, hvor det sidder i forhold til indgangen til luftrøret. Når vi synker, er strubelåget med til at lukke af mod luftvejene og lede mad og drikke mod spiserøret.

Undervisningslokalet

Tænk over: *Hvad sker der, hvis mad eller væske alligevel kommer ned mod luftrøret?*

2. Find de ægte og falske stemmebånd

Klip luftrøret op langs bagsiden og fortsæt snittet op gennem bagsiden af strubehovedet. Fold de to sider ud, så I kan se ind i strubehovedet.

Start med at finde luftrøret nederst, og følg indersiden opad mod strubelåget. På hver side af åbningen gennem strubehovedet skal I lede efter to sæt folder, som ligger over hinanden.

De ægte stemmebånd ligger nederst, altså tættest på luftrøret. De ser ofte lysere eller næsten hvidlige ud og har en forholdsvis tydelig og skarp kant. Prøv med pincetten at pege på dem uden at skære dem over. Det er de ægte stemmebånd, der sættes i vibration af den luft, vi puster ud fra lungerne. Vibrationerne skaber selve lyden fra stemmen. Når stemmebåndene spændes mere, vibrerer de hurtigere, og tonen bliver højere.

Lige oven over de ægte stemmebånd ligger et andet par folder. Det er de falske stemmebånd. De er typisk tykkere og mere bløde i udseendet end de ægte stemmebånd. De bruges normalt ikke til at skabe selve stemmen. De er især med til at beskytte luftvejene og kan hjælpe med at lukke strubehovedet, fx når vi synker eller hoster. De er også med til at beskytte og holde de ægte stemmebånd fugtige.

Prøv at finde både de ægte og falske stemmebånd på begge sider. Se især efter, at de falske stemmebånd ligger oven over de ægte stemmebånd. Hvis I er i tvivl, så få læreren til at kontrollere dem, inden I går videre.

Tag et billede, hvor man kan se begge sæt stemmebånd.

DEL 5 – Luftrør og spiserør

Find igen luftrøret og spiserøret, og læg dem ved siden af hinanden. Luftrøret ligger foran spiserøret og kan let kendes på sine tydelige bruskringe. Mærk på begge rør. Luftrøret er forholdsvis fast, mens spiserøret er blødere og lettere kan klappe sammen.

Bruskringene i luftrøret holder luftvejen åben, så luften frit kan bevæge sig ned til lungerne. Ringene er ikke helt lukkede, men åbne på bagsiden, hvor luftrøret ligger op mod spiserøret.

Klip et cirka 5 cm langt snit på langs i både luftrøret og spiserøret, og fold dem åbne. Undersøg forskellen på de to rør. I luftrøret skal I se efter de tydelige bruskringe og den glatte slimhinde på indersiden. På slimhinden findes meget små fimrehår, som ikke kan ses med det blotte øje. Fimrehårene transporterer slim med støv, bakterier og andre partikler op mod svælget, hvor det kan synkes.

Undersøg derefter spiserøret. Her er der ingen bruskringe. I stedet består væggen blandt andet af muskler, som kan trække sig sammen. Se, om I kan få øje på muskellaget i væggen. Når vi synker en mundfuld mad, trækker musklerne i spiserøret sig sammen i en bølge, der bevæger sig nedad og skubber maden mod maven. Denne bevægelse kaldes en peristaltisk bevægelse. Det er samme princip, der flytter indholdet gennem vores tarme.

Tænk over: *Hvorfor er det vigtigt, at luftrøret holdes åbent af brusk, mens spiserøret godt må kunne klappe sammen? Hvordan kan en bølge af muskelsammentrækninger skubbe en mundfuld mad ned gennem spiserøret?*

DEL 6 – Lunger og bronkier

1. Undersøg lungernes overflade

Mærk på lungerne, og læg mærke til deres farve, konsistens, elasticitet og overflade. Lungernes overflade er dækket af en meget tynd lungehinde, som ofte er lettest at se mellem lungelapperne. Prøv med en pincet, om I kan løfte en lille del af hinden.

Undervisningslokalet

2. Find luftrørets deling

Følg luftrøret ned mod lungerne, og find stedet, hvor det deler sig i to store rør. De kaldes hovedbronkier og fører luft ud til hver sin lunge.

Klip langs en hovedbronkie ind i lungen, til de forgrener sig, og følg luftvejene så langt ind i lungen som muligt. Læg mærke til, hvordan bronkierne deler sig igen og igen og samtidig bliver mindre og mindre, de mindste forgreninger kaldes bronkioler.

Man kan sammenligne luftvejene med et træ: Luftrøret er stammen, hovedbronkierne er de store grene, og de mindre bronkier er de mindre grene. Til sidst bliver luftvejene så små, at de ender i meget små luftsække, der kaldes alveoler, der er små blærer der er små luftsække omkranset af kapilærer. Det er i alveolerne diffusion af O_2 og CO_2. De enkelte alveoler er så små, at I ikke tydeligt kan se dem med det blotte øje.

3. Undersøg lungens indre

Skær et stykke af en lunge igennem, og se på snitfladen. Mærk også på vævet. Lungevævet føles svampet, fordi det indeholder et meget stort antal små luftfyldte rum. Tryk på lungevævet og se, hvad der sker.

> ***Tænk over:*** *Hvorfor er det en fordel, at lungen indeholder så mange små luftfyldte rum i stedet for blot at være én stor hul ballon?*

4. Se en lunge blive pustet op

Bed læreren om at vise, hvordan en del af lungen kan pustes op. Læreren kan føre et sugerør ned i en bronkie, så sugerøret slutter tæt, og derefter puste luft ind. Munden skal ikke røre selve lungevævet.

Observer, hvilken del af lungen der pustes op, hvor hurtigt lungevævet udvider sig, og hvad der sker, når luften slippes ud igen.

> ***Tænk over:*** *Hvorfor pustes kun en bestemt del af lungen op, når man puster ned i én bestemt bronkie?*

5. Flyder lungevæv?

Skær et lille stykke lungevæv af, fyld et bægerglas med vand, og læg lungestykket i vandet. Flyder eller synker det?

Pres derefter lungestykket sammen under vandet. Kommer der bobler ud?

> ***Tænk over:*** *Hvad fortæller boblerne og lungestykkets evne til at flyde om lungens opbygning?*

Efter dissektionen

Brug jeres egne observationer og billeder til at besvare spørgsmålene. Brug fagord i jeres forklaringer.

1. Hvorfor er væggen i venstre hjertekammer tykkere end væggen i højre hjertekammer?
2. Hvorfor er aortas væg kraftig og elastisk sammenlignet med fx en lungevene?
3. Hvor finder man kransarterierne, og hvilken funktion har de?
4. Hvad kan der ske, hvis en kransarterie bliver forsnævret eller lukket?
5. Forklar, hvordan hjerteklapperne sikrer, at blodet bevæger sig i den rigtige retning.
6. Hvilken funktion har de hvide senetråde, der sidder fast på hjerteklapperne?
7. Hvorfor har luftrøret bruskringe?
8. Hvordan transporteres en mundfuld mad gennem spiserøret?
9. Hvilken funktion har slim og fimrehår i luftvejene?
10. Beskriv, hvordan luftvejene forgrener sig fra luftrøret og ind i lungerne.

Undervisningslokalet

11. Hvorfor er lungernes svampede opbygning velegnet til gasudveksling?
12. Hvordan kan I kende forskel på de ægte og falske stemmebånd, og hvad er deres forskellige funktioner?
13. Beskriv blodets vej fra kroppen gennem hjertet til lungerne og tilbage gennem hjertet til kroppen.

Undervisningslokalet