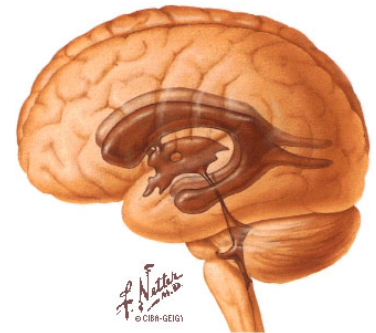


Det perifere nervesystem

Når vi, i vores anatomi studier, ser på nervesystemet er det oftest inddelt i to, dvs. det centrale nervesystem og det perifere nervesystem. Selvom denne inddeling på mange måder er brugbar og ligeledes understreger nogle vigtige strukturelle og funktionelle forskelle, er den også årsag til en del misforståelser.

Først vil vi se på inddelingen af det centrale og det perifere nervesystem. Derefter, vil vi beskæftige os med det faktum, at de faktisk er et og samme system. Sidst i dette afsnit vil vi se på en forklaring af, hvordan vores teknikker går ud på at justere ryghvirvlerne (bringe dem tilbage på linie) og hvordan dette igen mindsker trykket på spinal nerverne, hvilket sidenhen fører til afspænding af skelet musklerne, lindrer smerter i knoglerne (gigt) samt forbedrer organernes funktioner.

Når vi deler nervesystemet op i to, det centrale nervesystem og det perifere nervesystem, definerer vi det centrale nervesystem som værende hjernen og rygmarven. På tegningen til højre ser vi hjernen, lillehjernen, hjernestammen og rygmarven. (De mørke områder er ventriklerne, disse er, stort set, rum som er omgivet af hjernens nervevæv. De er ikke en del af nervesystemet som sådan. Ventriklerne er vigtige i forhold til cirkulationen af cerebrospinalvæske). De forskellige nervefibre i rygmarven sender signaler både op og ned af rygmarven.

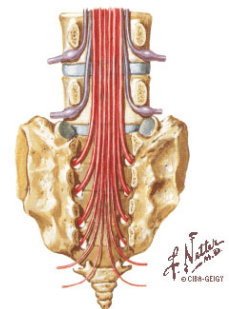


Vi definerer det perifere nervesystem, som de nerver, der går ud mellem to ryghvirvler.

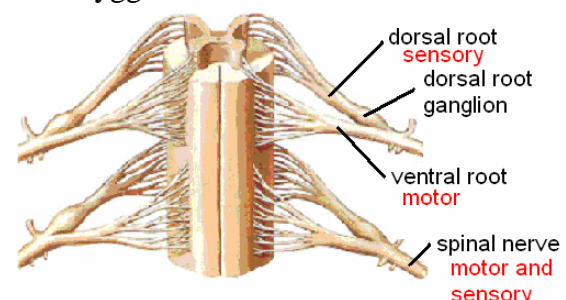
Tegningen til højre er fra den thorakale del af rygsøjlen. Der ses et tværsnit af rygmarven (den lille hvide cirkel og de, endnu mindre, hvide cirkler inde i dural røret). Du kan se hvordan spinalnerven har to forgreninger udfra rygmarven, to til højre og to til venstre side. Disse forgreninger ligger beskyttet i en passage i knoglen i ryghvirvlen. (Spinus processen er den posteriore del af ryghvirvlen.)



På den næste tegning, til højre, kan du se hvordan disse forgreninger forlader rygmarven. Tegningen viser lændehvirvlen, men er typisk for alle spinalnerveforgreninger. Vi kan se 4. og 5. lumbalnerve (grå). Vi kan også se sakralnerverne (de røde) og måden hvorpå de også er nedadgående, forlader rygmarven. I stedet for at komme ud af rygsøjlen mellem de to ryghvirvler, kommer de ud gennem små åbninger (foramen) i selve sacrum. Længere nede, går nerverne simpelthen ud til siderne i halebensområdet (coccyx).



Den forreste forgrening (anterior) kaldes for den ventrale rod og har nerver der går ud fra rygmarven, disse nerver er motoriske nerver. Nerven om mod ryggen (posteriort) kaldes for den dorsale rod og består af nerver der sender signaler fra resten af kroppen til rygmarven. Nerverne fra den dorsale rod er sensoriske nerver. De enkelte nerver samler sig i et ganglion som kaldes for "dorsal rods ganglion". Dette ganglion ses som en fortykning.



Efter ”dorsal rods ganglion”, mødes de to nerver ligesom to separate ledninger i et isoleringsrør (perineuralt bindevæv). De to nerver kaldes til sammen for spinalnerven. Således har spinalnerven altså både motoriske fibre og sensoriske fibre i den samme ”isolering”.

Snart efter mødet mellem disse to nerver, deler spinalnerven sig i to grene: den ene løber til forsiden af kroppen (den ventrale gren) og den anden løber om på ryggen (den dorsale gren). Både den dorsale og den ventrale gren har sensoriske og motoriske nerver. Idet de to grene deler sig i mindre og mindre forgreninger, bliver nerveforsyningen (motorisk og sensorisk) fordelt ud gennem hele segmentet.

Nogle af spinalnervens forgreninger går ud til muskler (myotomer), nogle går ud til periosteum (schlerotomer), nogle går til huden (dermatomer) og nogle til de indre organer (viscerotomer).

Definition af periosteum.

Periosteum er en del af knoglen. Normalt tænker vi på knoglerne som en mineralsk aflejring, som er hård og ikke levende. Vi tænker på knogler, som det der er tilbage når vi har kogt suppe på dem, eller ser dem i form af en plastikmodel.

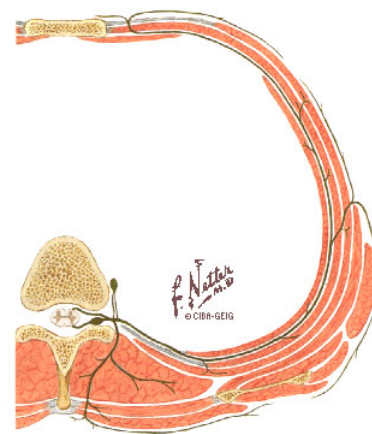
Periosteum er faktisk det bindevæv som vi koger for at lave en kødsuppe. Før vi kommer knoglen ned i det kogende vand kan vi se, at der er et sejt lag af væv som omgiver knoglen, dette er periosteum. Hos det levende menneske er periosteum forsynet med mange nerveimpulser og er vaskulært. (Har arteriel og venøs blodgennemstrømning).

Skelettet er som et koralrev der vokser inden i vores kroppe – knoglerne er som den hårde koral, bestående af mineralske aflejringer, og knoglernes levende celler (osteoblaster og osteocytter) er som de levende encellede dyr der skaber de mineralske depoter på revet.

(Som nævnt tidligere, kaldes nerverne til periosteum for schlerotomer).

På tegningen til højre kan vi se forgreningen af en spinalnerve i thorax-delen og hvordan nerverne går ud til hver muskel.

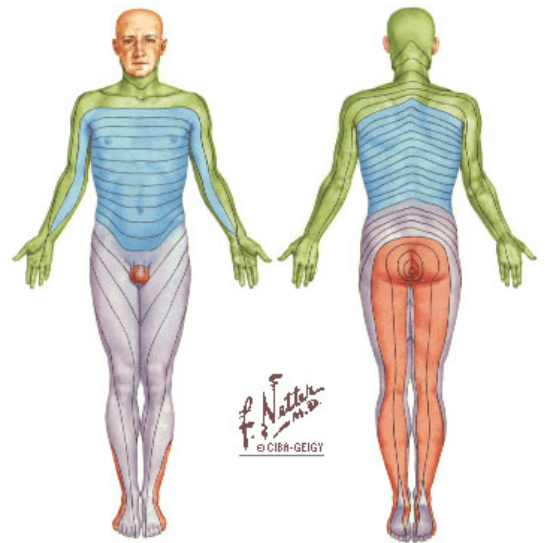
Dette samme mønster af forgrening af spinalnerverne, giver nerveimpulser til hver en muskel i kroppen. (Med undtagelse af de få muskler der modtager deres nerveimpulser fra kraniennerverne). Læg mærke til, at de muskler som får nerveimpulser fra spinalnerven, inkluderer de små muskler i rygsøjlen som forbinder en ryghvirvel med en anden. De fleste muskler får nerveimpulser fra to, eller flere spinalnerver. Dette betyder, at selvom der er en spinalnerveskade eller nervedysfunktion på et plan, kan musklen stadig, til en vis grad, fungere. Dette ”back up” system er, klart nok, en fordel for et dyr, eller et menneske, som er blevet angrebet i kamp, eller er blevet offer for dårlig holdning som følge af alderdom.



Nogle af nerverne går til huden. En spinalnerves grene går til et bestemt område af huden, som vi kalder for et dermatom. På tegningen til højre kan du se dermatomerne.

På tegningen ser det ud som om de enkelte dermatomer er adskilte fra hinanden. Men i virkeligheden er der et overlap. I tilfælde af skade eller dysfunktion i en spinalnerve, er det nyttigt at et område af huden er forsynet med nerveimpulser fra forgreninger af to eller tre nærliggende spinalnerver.

Dette er et "back up" system. Vi kan stadig få information om et lokalt område på huden fra de nerver der er ovenover eller nedenunder, i tilfælde af en skadet eller dårligt fungerende spinalnerve.

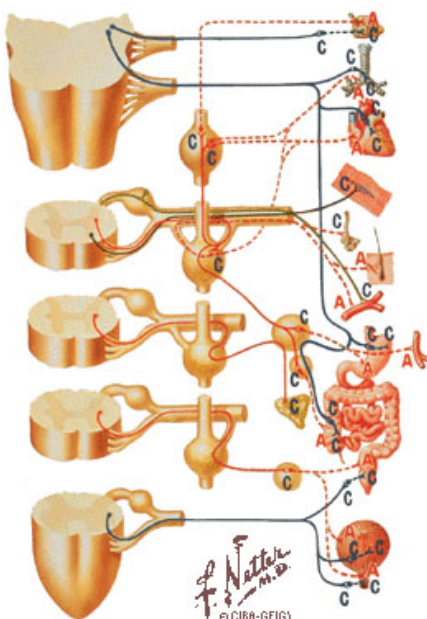
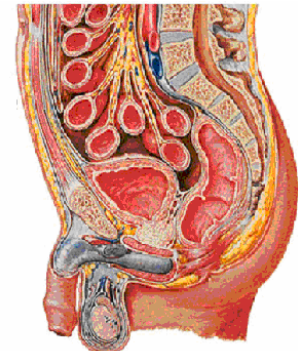


Nogle gange tjekker lægerne spinalnervens funktion, ved at prikke til huden med en nål. På denne måde kan de finde ud af om der er mangel på følelse i huden, og dermed lokalisere en eventuel skade eller dysfunktion på spinalnerven.

Nogle gange klager patienter over en sovende og ubehagelig følelse eller smerte i huden. I mange tilfælde er der her tale om et dermatom.

Nogle af spinalnerverne sender nerveimpulser til de indre organer, f.eks. maven, hjertet og blæren. Disse spinalnerveforgreninger kaldes for viscerotomer. Nogle gange kan en "klemt" spinalnerve medføre dysfunktion i et af organerne.

På den anden side kan et organ være dårligt fungerende pga. spænding i det omgivende bindevæv, nedsat blodtilførsel til organet, eller patologi. Nogle gange, hvis der er et problem i selve organet (dysfunktion eller sygdom), kan smerten føres tilbage til ryggen, hvor spinalroden går ud og ind af rygsøjlen.



Nogle gange stammer dysfunktionen i et organ ikke fra en spinalnerve, men derimod fra andre dele af nervesystemet. Der er både direkte nerveimpulser til organerne fra spinalnerven, såvel som nerveimpulser fra det autonome nervesystem. Det autonome nervesystem er inddelt i to grene: det sympatiske og det parasympatiske.

Det sympatiske nervesystem er aktivt i tilstande af stress, dvs. kamp eller flugt. I dette tilfælde er kroppen mobiliseret og generelt i alarmberedskab. Her vil organernes aktivitet generelt dreje sig om at øge blodcirkulationen, samt at optimere vejrtrækningen og på samme tid nedsætte fordøjelsesaktiviteten.

I diagrammet på forrige side kan du se, hvordan spinalnerverne fra T1 til L2 har en gren der fører ud til et ganglion (rund fortykning af nerven). Alle de sympatiske ganglia er forbundet med hinanden, som perler på en snor. Dette giver os en "back up" i tilfælde af, at der opstår en skade eller dysfunktion i et segment i spinalnerverne. Til sidst går nervefibrene fra det sympatiske nerve ganglion til de forskellige organer, som vist på billedet her.

Den parasympatiske tilstand er forbundet med hvile og immobilisering, f.eks. når vi sover.

Det parasympatiske nervesystem går ud af det centrale nervesystem med vagusnerven (kranienerve X) og det sakrale plexus, mens det sympatiske nervesystem går ud af rygsøjlen mellem T1 (den første thorakale spinalnerve) og L2 (den 2. lumbale spinalnerve).

Det er vigtigt for de indre organers funktion, at der er en god funktion i vagusnerven og i det sakrale plexus. Indenfor vores form for kranio-sakral terapi har vi meget fokus på at restituere eller etablere en god funktion af vagusnerven. Vi har også en række teknikker til sacro-iliaca-leddet såvel som til sacrum selv, for at hjælpe til at sikre en god funktion i det sakrale plexus.

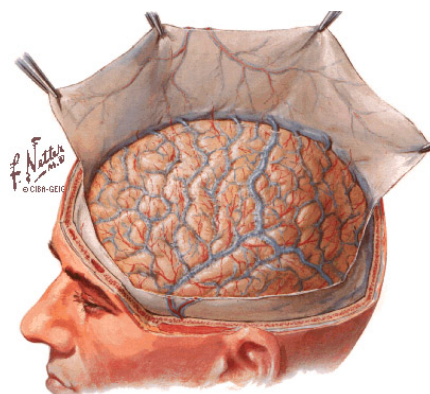
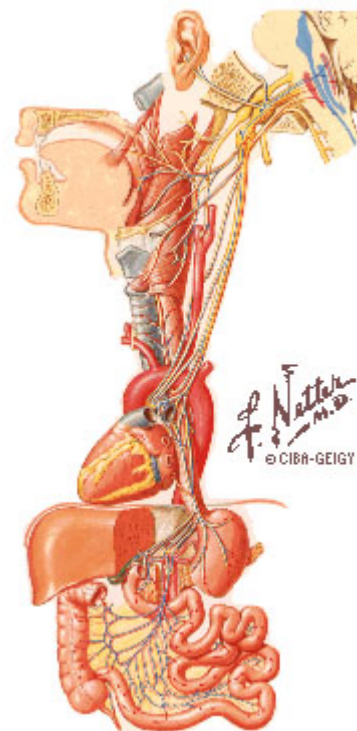
På tegningen til højre kan du se de strukturer som modtager parasympatisk stimulation fra vagus-nerven. Der er et lille område af huden ved det ydre øre, samt flere strukturer i halsen som er vigtige i forbindelse med synkebevægelser og stemmeproduktion. Nerven er også vigtig for nerveimpulser til de organer som sidder over diafragma – hjerte, lunger, bronkier og oesophagus. Under vejrtrækningsmusklen diafragma, har vagus nerven forgreninger ud til de fleste af fordøjelsesorganerne. (Med undtagelse af den tværgående tyktarm og den nedadgående tyktarm).

Konklusionen er altså, at spinalnerverne til de indre organer, i mange tilfælde, kan være en del af årsagen til dysfunktion i et organ, men dette er blot en del af et mere komplekst mønster af nerveimpulser, som inkluderer det autonome nervesystem.

Vi har set at spinalnervens forgreninger er vigtige for funktionen af muskler, følelse, og blodforsyning til periosteum, følelse i specifikke områder af huden og funktionen af de indre organer.

En vigtig forskel på det centrale nervesystem og det perifere nervesystem er, at nerterne i det centrale nervesystem ligger beskyttet inde i duralmembranerne.

På tegningen til højre, kan du se dural membran som ligger inde i kranieknoglerne. Her er kranieknoglerne taget væk og duralmembranen bliver trukket væk fra selve hjernen.



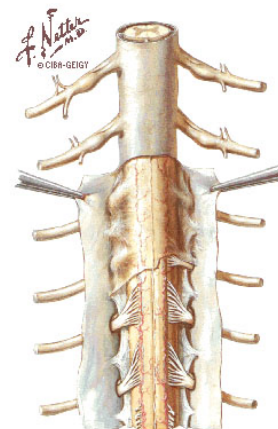
(Der er yderligere, to andre lag mellem duralmembranen og hjernen. Disse kaldes for "arachnoide mater" og "pia mater". De er ikke vist her).

Du kan se den rige tilførsel af blod til dura mater fra arterierne. Vævet får også nerveimpulser fra grene af kranie nerve V.

En af duras funktioner er, at den indeholder cerebrospinalvæske og hjælper til med cirkulationen af denne. Denne væske giver næring til nervecellerne, og er vigtig når affaldsstofferne fra stofskifteprocessen skal transporteres væk fra disse celler.

På samme måde omslutter duralmembranen rygmarven. Denne indeholder ligeledes cerebrospinal- væske med lignende funktioner i forbindelse med næring til, og borttransportering af affaldsstoffer fra, nervevævet i rygmarven.

På tegningen til højre, kan du se duralrørs-indpakningen og du kan se rygmarven der, hvor dural- røret er skåret op og trukket tilbage. Du kan også se, hvordan spinalnerverne går ud gennem duralrøret idet de begynder at forgrene sig ud i resten af kroppen.

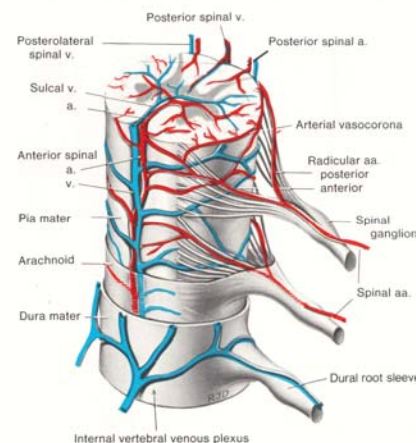


En vigtig forskel på det perifere nervesystem og det centrale nervesystem.

Fordi rygsøjlen er beskyttet af et benet lag i form af ryghvirvlerne, behøver de individuelle nerver ikke et beskyttende lag. Men når de går ud af rygsøjlen og finder vej gennem musklerne og bindevævet, har nerverne brug for et beskyttende bindevævslag for at holde dem intakte på trods af skiftende tryk fra muskler og bindevævsstrukturer idet de spænder og slapper af, eller bliver trykket sammen og lettet for trykket, idet kroppen ændrer stilling. Dette beskyttende lag kaldes for det perineurale væv og består af et lag bindevæv.

Dette perineurale væv indeholder små arterier og vener for at bringe blod til nervecellerne inde i bindevævsindpakningen. Hvis disse arterier og vener er under pres fra omgivende struktur, kan nervecellerne ikke få næring og komme af med deres affaldsstoffer. Dette medfører ofte smerte eller dysfunktion i spinalnervens forgreninger.

Blodforsyningen (vener og arterier) til spinalnerverne følger med spinalnerven og dens forgreninger.



En "klemt nerve"

Dysfunktion i det perifere nervesystem kommer oftest til udtryk som smerte, eller en ubehagelig sovende eller prikkende fornemmelse i arme, hænder, ben og fødder. Dysfunktion i det perifere nervesystem kan også vise sig i form af en spændt muskel, eller en muskel som ikke spænder og eventuelt sygner hen, eller det kan være smerte i knoglernes dækkende lag (gigt) eller dysfunktion i et af de indre organer.

Dysfunktion i spinalnerven kan vi få, enten der hvor nerven går ud af rygsøjlen og kommer til syne mellem ryghvirvlerne, eller vi kan få dysfunktion i det perifere nervesystem som følge af

spændinger i det bløde væv (muskler og bindevæv) som omgiver de perifere nerver. Trykket fra disse spændinger kan resultere i tryk på arterier eller vener og resultere i en nedsat blodforsyning til selve nervecellerne.

Begge tilfælde kan refereres til som en "klemt nerve". Det er ikke altid tilfældet at nerven er fanget mellem to knogler, det kan også blot være at den er under tryk fra det bløde væv.

På vores kursus i Neurodynamics, lærer vi at forbedre funktionen i det perifere nervesystem, ved at løsne/frigøre det perineurale væv fra det omgivende væv.

På vores kursus i kranio-sakral terapi, vil du lære teknikker som hjælper til at bringe den enkelte ryghvirvel, i den lumbale del af rygsøjlen, tilbage i en lige linie.

I mange tilfælde kan dette hjælpe på dysfunktion som kommer af problemer med spinalnerverne. Det kan også forbedre bevægeligheden i rygsøjlen.

Du vil også lære en teknik til sacro-iliaca-leddet. Denne kan, i nogle tilfælde, forbedre funktionen af det sakrale plexus i det parasympatiske nervesystem.

Hvordan er det muligt, at vi kan flytte en ryghvirvel tilbage på plads med blot et let træk i huden?

Når vi tænker, på teknikker beregnet på at flytte en ryghvirvel bedre ind på linie, tænker de fleste af os nok på en kiropraktisk manipulation, en hurtig og kort bevægelse af knogler. For at udføre denne form for manipulation kræves en speciel uddannelse, så man undgår ulykker der kan efterlade patienten i en dårligere tilstand end før behandlingen. Derfor er denne form for manipulation, i Danmark, med rette, begrænset til professionelle behandlere med den rigtige uddannelsesbaggrund dvs. – kiropraktorer, fysioterapeuter og læger med uddannelse i manuel terapi.

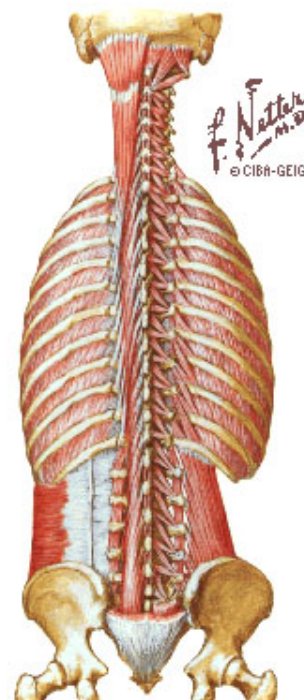
Men hvorom alting er, findes der andre måder, hvorpå man kan bringe en ryghvirvel tilbage på plads.

Indenfor vores form for kranio-sakral terapi, tester vi før, og efter, at vi sætter en ryghvirvel tilbage på plads med vores lette berøring. Vi kan her se en forbedring i bevægeligheden. Vi kan også mærke at knoglen har flyttet sig til en mere balanceret position.

Hvordan er det muligt?

Spinalnerven, og alle de forskellige slags strukturer den forsyner, kaldes for "segmenter". Det er lidt som med grenene på et træ, hvis du ryster en af de mindre grene, vil du dermed også bevæge alle de andre grene som vokser ud af den samme hovedgren. På samme måde vil du, hvis du stimulerer en af nerveenderne (myotomer, schlerotomer, viscerotomer, eller dermatomer), også stimulere alle de andre.

De små muskler mellem ryghvirvlerne modtager deres stimulation fra spinalnerverne. Du kan se de små muskler på tegningen til højre.



Disse små muskler er noget af myotomet fra en bestemt spinalnerve. Hvis vi stimulerer et dermatom fra det samme segment, øger vi nerveaktiviteten til og fra de små muskler mellem ryghvirvlerne. For at forklare, hvordan den lette berøring på huden kan flytte en bestemt ryghvirvel, bruger vi en model der fastslår at nerverne der bringer signaler fra musklen op til hjernen registrerer en ubalance. Derefter afbalancerer signalet fra hjernen niveauet af spænding/afslapning i musklerne. Denne forandring af muskelspænding omplacere knoglerne.

Dette lader til at være en rimelig forklaring på det faktum at, man med en let berøring af huden, præcist kan omplacere den enkelte ryghvirvel.

På kurset vil du lære at teste for bevægelse i ryghvirvlerne i den lumbale rygsøjle, såvel som fleksibiliteten i sacro-iliaca-leddet. Vi kunne selvfølgelig vælge at udføre en lignende diagnose og behandling på alle de 24 ryghvirvler i rygsøjlen med en meget positiv effekt. Ikke kun på ryghvirvlerne, men også på alle spinalnerverne og deres segmenter.

På grund af tidsbegrænsning gør vi ikke dette på kurset, men opfordrer vores kursister til at gøre det når de kommer hjem.

Læg venligst også mærke til, at vi ser på den første og anden cervicale ryghvirvel og behandler dem med en let berøring. De vigtigste strukturer for at balancere rygsøjlen er C1, C2, L2 – 5, og sacro-iliaca-leddet. Vi vil vende tilbage til disse steder fra tid til anden på flere af kurserne som kommer efter KST 1.