

THE POWER OF CHEWING



Blicken flackade, de bleka händerna med svartlackade naglar fumlade nervöst. Efter en stunds tystnad frågade jag försiktigt: Vad vill du? Då började hon prata igen, lika snabbt och osammanhängande. Hon hade svårt att uttrycka sig klart, tankarna for fram och tillbaka. Till slut lyckades hon hitta en formulering som gick att förstå:

"Jag vill ha kontakt med min kropp. Jag vill hitta mig själv, tillbaka till den som det är meningen att jag ska vara."

Hitta tillbaka

Vem är du? Vem vill du vara? Vi lever i en tid där allting har en prislapp, inte bara varor och tjänster utan även liv. Relationer är till salu. Många betraktar till och med sig själva som en vara; om köparen och priset är det rätta så har man en deal.

Det har vuxit fram en industri av läkemedel, träningsmetoder och hälsoprodukter som vill hjälpa oss med att må bra. Men hälsoindustrins företag vill tjäna pengar och det gör de om vi köper så mycket som möjligt av deras produkter. Så mycket som möjligt.

Tillväxtekonomin bygger på ständigt ökad konsumtion, men människan är inte skapt för överflöd. Våra förfäder har levt på svältgränsen. Det gick inte att få för mycket energi på stenåldern. Nu är det många fler som dör av övervikt än av svält. Eftersom hjärnan gillar sötsaker så har vi skapat konstgjorda sockerarter. De är inte så snälla mot magen. (Suez et al., 2014)

Bakterierna i magen är våra vänner. Människor med större artrikedom i magens mikrobiota känner sig inte lika ensamma. (T. T. Nguyen et al., 2021) Det är meningen att vi ska leva i symbios med våra bakterier. Om vi är snälla mot dem så hjälper de oss i gengäld. Men det moderna livets mediciner, hygienartiklar och processade mat har utarmat bakteriefloran. (Kriss et al., 2018)

Vi är skapade för att leva som jägare-samlare, bo tillsammans i kollektiv på 20-80 personer. Arbeta några timmar om dagen och därefter sjunga, dansa, leka och berätta historier för varandra. I sådana miljöer frodas mikroberna. När vi kramas och umgås tätt tillsammans så sprids de goda bakterierna och variationen ökar. (Schnorr et al., 2014) Många vanor från tiden som jägare-samlare är helt bortglömda, inte minst den revolutionära kraften i att tugga. (Rampelli et al., 2015)

Innan den moderna matlagningen uppfanns tuggade våra förfäder flera timmar om dagen. De hade bredare käkar, öppna andningsvägar, jämna och fina tandrader och större hjärnor. Så levde de i hundratusentals år. Sen kom den neolitiska revolutionen – jordbruket. Tiotusen år senare hade människan lagt jorden under sig och blivit hundratusen gånger så många. Men priset var högt. Vi förlorade kontakten med naturen och balansen i tillvaron. (Smith, 1984) (Paschetta et al., 2010)

Med några enkla medel kan vi skapa bättre balans igen. Tuggning har glömts bort på grund av stress och dåliga matvanor. Käkarna har tappat sin funktion i det moderna samhället, med negativa konsekvenser. Vi har fått sämre tankeförmåga, trångare andningsvägar och krokigare tänder än våra förfäder. Våra hjärnor har blivit 10 procent mindre än de var på stenåldern. (DeSilva et al., 2021)

En osynlig epidemi

OMG! Nästan alla barn springer omkring med öppna munnar och andas genom munnen!

Amerikanska tandläkaren Sandra Kahn hade tagit med sina två döttrar till en temapark i Orlando, Florida. Hon stod och tittade på sina döttrar och ett femtiotal andra lekande barn i parken. Många gapade. Sandra såg på barnen i lekparken, räknade antalet gapande munnar och insåg att en osynlig och allvarlig epidemi har drabbat västvärlden. Att munandas ger munnen en ny uppgift. Tuggorganet blir ett andningsorgan. När munnen upphör att vara ett tuggorgan får vi sämre sömn och mörka ringar under ögonen. (Kahn & Ehrlich, 2018)

Ett par år efter aha-upplevelsen hade Sandra Kahn skrivit boken *JAWS: the story of a hidden epidemic* tillsammans med Paul R. Ehrlich. Boken beskriver hur vanor som att äta, tugga, andas, prata och sova håller på att förändras. Den som inte lär sig att andas rätt utan får in vanan att andas genom munnen, äter mjuk mat som inte kräver mycket tuggning och sover oroligt kan få allvarliga hälsoproblem senare i livet som leder till för tidig död. (Kahn & Ehrlich, 2018)

Krokiga tänder kan åtgärdas med tandställning, men de är bara symptom på ett mycket mer grundläggande problem: dåligt utvecklade käkar. (Silvester et al., 2021) Outvecklade käkar ger trånga övre luftvägar vilket får barnen att gapa och andas genom munnen. Hälften av Brasiliens barn munandas. Mer än 10 procent av alla barn kan ha potentiellt skadliga andningsuppehåll om nätterna. (De Menezes et al., 2006)

Munnen och kroppshållningen hänger ihop. Symtomer syns tydligt: krokiga tänder, små käkar, mycket tandkött som syns när man ler, munandning och sömnapnéer. Det leder till att huvudet och axlarna lutar framåt, bröstkorgen blir insjunken och ryggraden böjd. Underliggande symptom som följer av dålig hållning är hjärtproblem, eksem, lägre IQ, depression, ADHD och kanske också Alzheimer's sjukdom. (Kahn & Ehrlich, 2018)

Tandställning kan minska luftvägarna och leda till andningsproblem som sömnapnéer. Richard Klein, expert på evolution på universitetet i Stanford, har aldrig sett en stenåldersmänniska med krokiga tänder. Epidemin med dåliga käkar startade med den neolitiska revolutionen. Vi tar för givet att krokiga tänder är ärftligt. Men det beror inte på generna utan på kulturen: vad vi äter och var vi lever. Det skedde en dramatisk minskning av käkarnas storlek när människor började odla marken. (Lieberman et al., 2004)

Det finns mycket du kan göra för att minska risken för sjukdomar. Du kan skapa bättre vanor som bidrar till att du förbättrar din hälsa, kanske blir mer attraktiv och framgångsrik, och får dig att må bättre. Nyckeln är att förstå vad du kan göra för att ändra dessa vanor. Samma dåliga vanor som gör ansikten oattraktiva kan tråkigt nog också göra kroppen sjuk. (Kahn & Ehrlich, 2018)

Högt tempo

Kan du äta ett MacDonalds-meal med hamburgare, mellanlänk och mellan pommes på mindre än en minut? Folk visar stolt upp på YouTube hur de kastar i sig mat. Det är inte för inte det heter Fast Food. Ur restaurangernas och arbetsgivarnas perspektiv är Fast Food rationellt. Matrast innebär förlorad arbetstid och en nedgång i produktiviteten. Därför har vi skapat snabbmatsrestauranger som har maten halvfärdig. Från beställning till servering tar det inte längre tid än ett par minuter. (Yasin & Yavas, 1992)

Ju snabbare kunderna äter, desto fler personer hinner restaurangen servera under en lunch. Därför bjuder inte snabbmaten på något tuggmotstånd. Köttet är processat, fibrerna söndermalda, senor och ben är borta. Köttfärsbiffarna serveras i mjukt bröd och potatisen är halvfabrikat. Upp på stekhällen, ner i fritösen och på med litet salt så är allt klart. Läsken tar du själv. Men det går att äta ännu snabbare. En trend bland världens unga dataprogrammerare är att skippa maten och istället dricka näringslösning. De suger i sig några deciliter Soylent framför datorn istället för att gå på McDonalds. Då kan de jobba non-stop. (Dolejsova & Denisa, 2017)

En mer berättigad fråga är kanske varför så många människor hetsäter? Hetsätning är när man inte kan kontrollera hur mycket eller snabbt man äter. Det är en vanlig ätstörning bland tonåringar och unga vuxna. Det bör tilläggas att hetsätning förutsätter lättuggad mat. Hårt tuggmotstånd är en effektiv bromskloss mot hetsätning, och därmed mot övervikt. Till skillnad från bulimi så försöker hetsätaren inte kräkas upp maten efteråt. Men det är likafullt förknippat med psykisk ohälsa. Många hetsätare är deprimerade eller lider av besatthet eller tvångstankar. (Tada and Miura 2018)

Vi har mindre tänder och kortare tarmar än andra apor i samma storlek. Snabbmat innehåller väldigt litet fibrer och är därför lätt att svälja och processa för magen. Matlagningen har ersatt en del av magbakteriernas arbete. Det innebär att det krävs mindre energi för att smälta maten. Vi ägnar bara en bråkdel av vår tid åt att tugga maten jämfört med våra genetiska kusiner aporna. En genomsnittlig schimpans tuggar mer än sex timmar om dagen. När gjorde du det senast? (Komai et al. 2016)

Inom hälsokost ligger fokus på kosten och inom medicin ligger fokus på medicinen. Ingen bryr sig om hur vi ska få i oss det nyttiga. Vi hör väldigt mycket om vad vi bör äta för att hålla oss friska men nästan ingenting om hur vi bör äta. Att tugga ordentligt ökar mättnadshormonet Grelin och minskar risken att bli överviktig. (Li et al., 2011)

Vi borde lära oss servera mat med stort tuggmotstånd och träna oss på att tugga ordentligt. Genom att ha tuggvänliga saker i munnen tränar vi inte bara käkmuskulerna utan också tungans flexibilitet och koordinationsförmåga. Och framförallt så borde vi träna våra barn i att tugga. Istället är det förbjudet att göra tuggsaker som kan fastna i halsen. Vi ger barn mjuk, finfördelad barnmat för att de inte ska sätta i halsen. Barnmaten är tyvärr lika onyttig som fast food. (Bouhlal et al., 2011)

Äldsta tuggummit i världen är en 10 000 år gammal klump av björkkåda med tydliga tandavtryck som har hittats i södra Sverige. Att framställa tuggummi ur björkkåda är inte det lättast ens med dagens teknik. Barken måste skalas av från björken och hettas upp över en eld så att den torrdestilleras. När kådan tränger ur barkens porer så ska den samlas upp i en skål för att stelna till tuggummi. Tänk dig att göra det utan tändstickor, metall eller lerkärl, bara med öppen eld och stenar. Det är intressant att våra förfäder har ansträngt sig så mycket för att kunna tugga. Det tyder på att de hade kunskaper om tuggning som har gått förlorade. (Kjellström et al., 2010) (Kashuba et al., 2019)

Wrigley's

Amerikanske försäljaren William Wrigley Jr. var en mästare på marknadsföring. (Robinson, 2004) Wrigley insåg att människor är vanedjur, och att barn är den bästa målgruppen. Om man gör barn beroende av tuggummi så maximeras kundvärdet eftersom de kommer fortsätta att köpa produkterna under hela livet. Wrigley visste också att socker är starkt beroendeframkallande. Han tillsatte därför rejält med socker i sina tuggummin och började göra barnreklam. (Wrigley, 1919) Varje barn i USA fick två paket tuggummi av den snälle mr Wrigley. Det var tillräckligt för att göra dem tuggummiberoende. (Nix, 2018)

Så kom det sig att tuggummi blev en stor trend i USA i början av 1900-talet. US Army skickade tuggummin till sina soldater redan under första världskriget för att de skulle hålla humöret uppe. (Green, 2019) Man har alltså känt till tuggummits stimulerande effekter länge. Men det skulle dröja över femtio år innan tandläkarna förstod att socker är orsaken till kariesepidemin (Marthaler, 2004), och att tuggummi och godis hade förstört tänderna på generationer av amerikanska barn. (Sreebny, 1982) Då var familjen Wrigley redan en av USA:s rikaste. För att försätta tjäna pengar i tuggummiindustrin ersattes sockret i tuggummi av syntetiska sockerarter som aspartam, sorbitrol och manninol. (Walbolt & Koh, 2020)

Moderna tuggummin har en hård skorpa där smaken och det artificiella sötningsmedlet sitter. När vi har tuggat i 3-4 minuter så har vi tuggat sönder skorpan. Innanför är själva tuggbasen som är tillverkad av råolja. De första minuterna är tuggummit sött och har bra tuggmotstånd. Sen försvinner smaken och nästan allt tuggmotstånd. Och tuggmotståndet är viktigt, det motsvarar träningsdosen. (Fujiwara et al., 2021)

Hjärtslag och blodtryck ökar i takt med tuggmotståndet. Effekten sitter i upp till tio minuter efter att man har slutat tugga. Resultaten visar att tuggande har allmänna cirkulationseffekter som står i proportion mot tuggmotståndet. Det gäller inte bara puls och blodtryck. Även blodflödes hastigheten i hjärnartären ökar signifikant under hård tuggning. (Nitta et al., 2003)

Tuggummi är kanske den produkt i världen som har lyckats bäst med marknadsföringen. Nästan alla kiosker och butiker har tuggummi inom räckvidd från kassan. Det är en billig produkt som vi köper spontant utan att tänka oss för eller engagera oss. Vi vet inte ens riktigt vad det är vi köper, bara att det smakar gott och är trevligt att tugga på. I några minuter. Hur många vet att tuggummibasen är gjord av plast? Att råvaran är olja av samma typ som vi tillverkar bensin av. Den klubbiga substansen är dessutom en av de vanligaste skräpen. (Chewsy, 2019)

Plastiskt tuggummi skräpar ner. Vi tuggar 500 000 ton tuggummi varje år. Drygt tjugo procent av all nedskräpning i Sverige består av tuggummi. Det är dyrt att ta bort och därför förbjudet i t.ex. Singapore. Ett enda tuggummi kostar över tio kronor att avlägsna från gatan. I London kostar det över 100 miljoner om året att ta bort tuggumifläckar. Stockholms stad har en person anställd bara för att ta bort tuggummi. Drottninggatan kostar en miljon kronor att städa ren från tuggummi och det tar en dryg månad. Sen är det snart dags att börja om från början igen. Håll Sverige Rent har mätt nedskräpningen i Svenska städer. Bara i Sverige finns omkring 22 miljoner tuggummifläckar just nu. (B. Lönn, personal communication, September 15, 2021)

Sötningsmedel

Konstgjorda sötningsmedel, som skapades för att ersätta socker och därmed minska övervikt, fetma och diabetes, förändrar sammansättningen av mikrobiotan i våra tarmar. Det är bekräftat både på experiment med möss och människor. Den stora användningen av konstgjorda sötningsmedel i mat och dryck kan bidra till problemet med övervikt och diabetes som sveper över stora delar av världen. (Suez et al. 2014)

Israeliska forskare upptäckte att konstgjorda sötningsmedel påverkar kroppens förmåga att ta upp glukos ur maten. Glukosintolerans är första steget på vägen mot vuxendiabetes och dålig ämnesomsättning. Forskarna gav möss konstgjorda sötningsmedlen i de mängder som är tillåtna för människor och fann att mössen utvecklade glukosintolerans. Experimentet upprepades med olika typer av möss och olika doser av sötningsmedel. De såg samma resultat hela tiden.

Tarmbakterierna hos dessa möss visade på stora förändringar i mikrobiotan. Dessa förändringar är kända för att orsaka fetma och diabetes. Forskarna gav möss en kraftig pencillinkur för att ta bort deras tarmbakterier. Därefter överförde de mikrobiotan från möss som hade ätit konstgjorda sötningsmedel till möss som hade fått pencillin, vilket gjorde att även dessa möss blev glukosintoleranta. Detta var ett avgörande bevis på att förändringar i bakteriefloran orsakar glukosintolerans. (del Pozo et al., 2022)

Forskarna genomförde även ett kontrollerat experiment på människor. De bad en grupp frivilliga att konsumera artificiella sötningsmedel under en vecka och sedan genomgå tester. Vi har neuroner i magen som känner av när vi får i oss socker och som kommunicerar till hjärnan att "vi vill ha mer av detta". Neuronerna har en speciell signal för artificiella sötningsmedel. Fynden visade att många av de frivilliga i experimentet hade börjat utveckla glukosintolerans efter bara en veckas konsumtion av konstgjorda sötningsmedel. (Suez et al., 2014)

Vi människor är inte helt rationella. Forskarna menar att användning av konstgjorda sötningsmedel – som var tänkta att förhindra fetma och övervikt – har en tendens att utveckla just de sjukdomar som de var tänkta att förhindra. Trots att vi vet att artificiella sötningsmedel är beroendeframkallande och skapar obalans i kroppen så fortsätter vi att använda dem. Supersöta smaker verkar vara värt att ta risken. Sötman får oss att vilja ha mer, och det är lönsamt för producenterna. Många mat tillverkare tillsätter artificiella sötningsmedel i sin mat för att det ökar suget och därmed deras omsättning. (Finamor et al. 2017)

Modernt tuggummi har funnits i över 150 år och silikon uppfanns för 80 år sedan. Varför har inte silikontuggumi skapats tidigare? Man har inte känt till att socker och sötningsmedel är skadligt för kroppen. Om du tar bort den söta smaken från vanligt tuggummi så har du bara kvar den klibbiga plastmassan. Inte är det mycket till tuggmotstånd. Magnetrontgen som kom på 1980-talet gör det möjligt att undersöka hjärnan utan fysiska ingrepp. Asiatiska forskare har under de senaste 20 åren undersökt hur tuggning påverkar hjärnan. Deras forskning visar att tuggning har stora effekter på hjärnan; ju hårdare tuggmotstånd desto större. Forskningen om tuggning har bara börjat. (Takahashi et al., 2007)

Ansiktet i spegeln

Jag hade varit utbränd. Hjärnan var som sockervadd, känslorna åkte berg- och dalbana och tankarna for som en virvelvind; ingenting fungerade. Blev intagen på Danderyd. Efter en månad på psyket fick jag komma hem, bara för att inse att jag inte klarade av de enklaste vardagsbestyrren. Försökte plocka ur diskmaskinen men visste inte i vilka skåp och lådor sakerna skulle ligga. Sortera tvätten var inte ens att tänka på. Som om inte det vore nog blev det skilsmässa, flytt och en osäker tillvaro. Jag kände mig värdelös, var tvungen att försöka starta om från ruta ett.

En morgon när jag stod framför spegeln och betraktade mitt trötta och förvirrade ansikte såg jag små veck och rynkor i huden som jag inte hade lagt märke till förut. Jag googlade och tog reda på att huden i ansiktet sitter upphängd i ansiktsmuskler. Varför tränar vi hela kroppen men inte ansiktets muskler? Ansiktet är vår viktigaste del när det gäller utseendet, bokstavligt talat vårt "ansikte utåt".

Bra att man är litet fåfäng ändå. Många uppfinningar har skett av en ren tillfällighet och elastiska tuggummi är inget undantag. Jag skapade min första prototyp för att träna bort rynkor i ansiktet. Under samma period använde jag appen Lumosity för att förbättra mina kognitiva förmågor. Lumosity innehåller olika dataspel som tränar minne, flexibilitet, snabbhet, uppmärksamhet, problemlösning mm. Ett vanligt träningspass går igenom flera olika förmågor. Denna dag började jag med att träna snabbhet. Med tuggummit i munnen upplevde jag någonting som bara kan beskrivas som ökad självkontroll. Jag gjorde inga enkla fel som jag brukade göra, blev inte stressad och satte nytt personligt rekord. Träningen fortsatte och i spel efter spel satte jag nya rekord. (Lumos, 2007)

Jag vill verkligen inte framstå som en skrytmåns, men för sakens skull måste jag ändå berätta att jag har blivit bättre. Jag började som utbränd, med IQ marginellt högre än en fiskmå. I Lumosity får man en poäng som kallas Cognitive LPI (Lifetime Points). Medelpoängen bland alla användare är 104. Jag har nu över 800 poäng och är bland den översta promillen av användare i min åldersklass. En 50-åring av tusen är förvisso bättre, men när jag började träna var det nog tvärtom. Det är en mäktig upplevelse att gå från tung medicinering och hjärndimma till att uppleva att tankarna är klara som vattnet i en porlande fjällbäck. Nu är jag medicinfri sedan tre år. Tuggandet blev en del av rehabiliteringen och nu är jag tillbaka på banan. (Norbäck, 2021)

"Kan det hjälpa mig så kan det hjälpa andra" tänkte jag när jag startade företaget JAWPEER. Idén är att skapa världens bästa tuggummi. JAWPEER klibbar inte utan återfår sin ursprungliga form efter varje tugga. Produkterna har utvecklats successivt och testats empiriskt av ett tusental försöksanvändare. De är säkra och behagliga att tugga på utan att avge någon smak. Utgångspunkten har varit att skapa en ren produkt som är behaglig att tugga på och som kan användas om och om igen utan att gå sönder.

Det som gör elastiska tuggummi speciella är tuggmotståndet, mellan 25 och 60 på Shore A skalan. Vanliga tuggummin ger inte ens utslag på denna skala när den hårda skorpan väl är söndertuggad. JAWPEER finns i många olika varianter och hårdheter. De mjukaste är aningen hårdare än gummiband och de hårdaste är mer som bildäck. Första patentansökan lämnades in 2019 och jag började utveckla silikontuggummin som tränar ansiktet, stimulerar munnen och förbättrar den kognitiva förmågan. Där ser man vad litet manlig fåfänga kan leda till. (Norbäck, 2020)

Vad stoppar vi i oss?

Hjärnans undermedvetna har superkoll på saker vi stoppar i munnen. Smaklökarna på tungan kontrollerar maten. Saltreceptorerna kontrollerar att maten har rätt elektriska egenskaper. Bitterreceptorerna varnar för skadliga eller giftiga ämnen. För mycket salt eller bittert triggar igång kräkreflexen. Umamireceptorerna gör att hjärnan kan känna igen våra aminosyror. Surhetsreceptorerna finns för att undersöka pH-värde och upptäcka jästa saker. En del jästbakterier är supernyttiga, medan andra är giftiga. Söthetsreceptorerna ger en uppskattning av matens energiinnehåll. Sen har vi också fettreceptorer som känner fettsyror med hög energi. (Guo et al. 2020)

Hungern påverkas av olika hormoner som styr hjärnan. Vi kan reglera aptiten om vi lär oss hur systemet fungerar. Om du äter samma tider varje dag så anpassar sig kroppen. När det är matdags sjunker blodsockret. En aminosyra som heter Ghrelin utsöndras och du blir hungrig som på beställning. Musklerna runt magsäcken rör sig och talar om att de vill jobba, magen kurrar. (Begdache & Patrissey, 2021)

Vill du reglera aptiten så kan du börja med att äta mindre regelbundet. Att skippa ett mål mat om dagen gör hungern mindre krävande. Matvanor är både bra och dåliga. Att äta tillsammans är en gemensam ritual som stärker de sociala banden mellan oss. Problemet är att våra kroppar är individuella system som strävar efter att hitta balansen. Men vi får inte göra det för lätt för dem. Vi behöver variation för att må bra. Vi mår inte bra av att äta samma mat vid samma tider jämt. Livet ska vara omväxlande för att kroppen ska må bra. (Patterson & Sears, 2017) (Hublin & Richards, 2009)

Vi är gjorda för att leva som jägare och samlare där det var ont om sötsaker. Därför har vi en reflex att äta allt sött vi kommer åt. Våra stenåldershjärnor har inte heller lärt sig att varna oss för processad mat. Därför varnar jag nu. Undvik processad mat och dryck! Vi pratar om helfabrikat, konserverad mat, snabbmat och söta drycker. Processad mat innehåller tillsatser som skadar nerverna i magen. Du har neuroner i magen som känner av energiinnehåll och som ska kommunicera med hjärnan via vagusnerven. Om du äter mycket processad mat så slutar de fungera och kan inte tala om när du är mätt. Processad mat har nämligen tillsatser för att öka vårt sug efter mer mat. (Elizabeth et al., 2020)

Här är svarta listan: läsk, chips, kakor, bullar, tårta, glass, korv, fiskpinnar, pizza, hamburgare, pommes frites, pulvermat (soppa, potatismos, såser), godis, bröd, energi- och proteinbars, måltidsersättning, energidryck, pulver för viktminskning, färdigmat och margarin. Denna mat är beroendeframkallande och förkortar livet. Processad mat är som matens rökning. Du kan äta det någon gång ibland, men om du gör det till dina regelbundna matvanor så blir livet litet kortare. (Monteiro et al., 2019)

Käkarnas koppling till känslorna

Våra käkar är gjorda för att kunna hantera känslomässiga problem som irritation, aggression eller frustration. (Falkner et al., 2020) Käkarna är den rörligaste delen av ansiktet som används för att kommunicera känslor. Därför är tuggorganet knutet till det limbiska systemet i hjärnan som reglerar känslor. Andra djur tuggar mer och hårdare. Frukflugor tuggar i sömnen för att rensa bort skräp i hjärnan som annars orsakar trötthet och gör dem ofokuserade. Ryggradsdjur jagar, äter, idisslar och försvarar sig med käkarna. Moderna människor använder inte längre käkarna till jakt och försvar, men de biologiska kopplingarna finns kvar. (van Alphen et al. 2021)

När vi använder käkarna aktiveras det limbiska systemet som styr vår förmåga att vara sociala och umgås med andra människor. En obalans i det limbiska systemet ligger ofta bakom psykiska problem och utbrändhet. Därför har käkarna starka känslomässiga band. Vi reagerar på psykologiskt överväldigande känslor med käkarna. Många språkliga uttryck vittnar om hur våra käkar är kopplade till olika känslor. Vi säger att vi *tappar hakan* av förvåning, *biter ihop* och *gnisslar tänder* när vi blir arga och skrattar *käken ur led* när vi har riktigt roligt. (Chen et al. 2015)

Käkarnas koppling till limbiska systemet kan skydda dig från utbrändhet. Flera studier har visat att psykisk stress ofta hör samman med käkproblem och bruxism. Ur ett psykosomatisk perspektiv överförs olösta psykiska problem till tuggorganet och bearbetas fysiskt med käkarna. Att använda tuggning som en kanal för att bli av med vrede och frustration är en effektiv form av stresshantering. Många studier de senaste åren har visat att tuggande kan hjälpa till att kontrollera stressen och därmed skydda hjärnan. (Ono et al. 2008) (Kubo et al., 2015)

Ibland är det bra att kunna kicka igång stresssystemet! Stress är den kraftfullaste smart-drug du kan tänka dig. Medveten stress är mycket bra för immunsystemet. Det ger oss större pupiller, gör oss uppmärksamma, ger oss bättre fokus och gör så att du kan slå tillbaka mot virus och bakterier. Aggressivt tuggande, medveten hyperventilation och iskalla bad släpper ut adrenalin från binjurarna och gör det lättare att motverka infektioner. Några planerade stressresponser i veckan håller oss friska. (Dragoş & Tănăsescu, 2010) (Sramek et al., 2000)

Käkarnas utveckling

Hur kan tänderna skydda dig från utbrändhet? Evolutionen ger oss viktiga ledtrådar. Käkarna var från början ett pumpande organ, som hjärtat. När de utvecklades för 400 miljoner år sen levde allt liv i havet. Under evolutionens gång hamnade hjärtat i bröstkorgen och käkarna i huvudet. Som embryon går vi igenom evolutionen i ultrarapid. I den tidiga fosterutvecklingen är hjärtat och käken två likadana veck intill varandra. Vid vecka fem börjar de skilja sig åt. Båda delarna är livsviktiga för oss. Käkarna ser till så att vi får i oss näring och hjärtat pumpar runt näringen i kroppen. (Grillner et al., 2013)

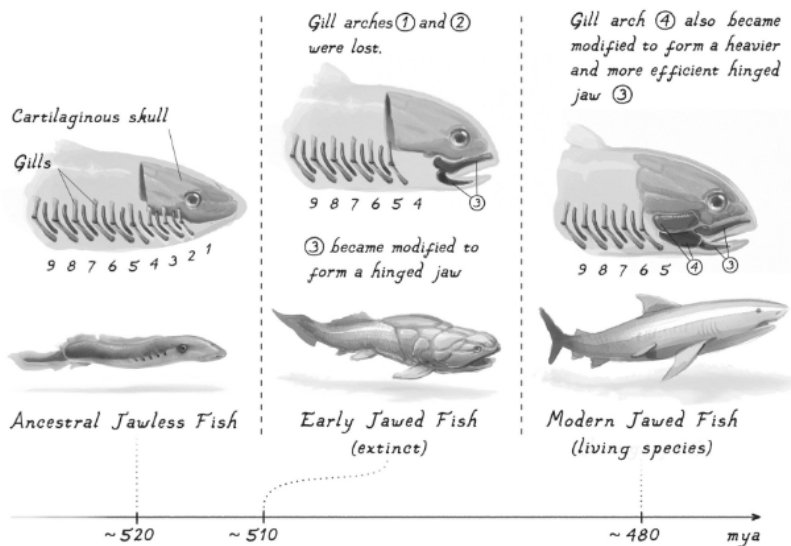


Figure 34.2: Jaws Evolved from Gills

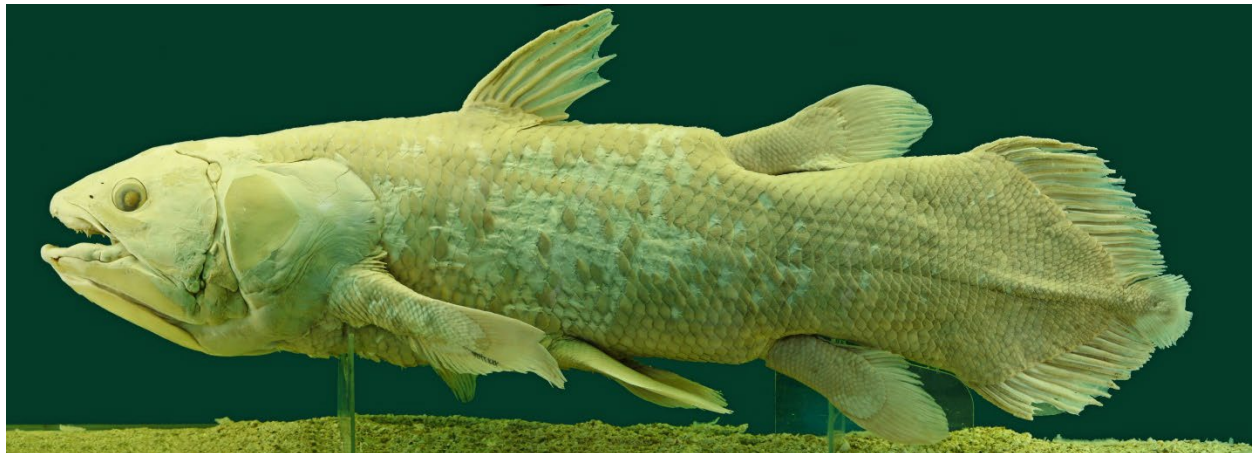
Käkarna utvecklades alltså från fiskarnas gälar för en halv miljard år sedan. Gälarna fungerar som filter som samlar in mikrobakterier och plankton och silar ut vatten. Men det började dyka upp större ätbara saker i vattnet. Då bröt sig ett par gälar loss med evolutionens hjälp, hamnade längre fram i ansiktet och blev kraftigare. De kom att bilda den första munnen. Trettio miljoner år senare hade den moderna käkfisken utvecklats. Den kunde tugga sönder maten och även ge sina fiender rejäla skador om den var på hugget. (DeLaurier, 2019)

Många har idag problem med käkarna. Ur ett evolutionärt perspektiv är det litet konstigt, eftersom käkarna är så vältestade. Några hundra miljoner år av trial-and-error brukar skapa robusta konstruktioner, närmast felfria. Våra kusiner aporna och de andra vilda däggdjuren har käkar som bara tuggar och går, timme efter timme, dag ut och dag in. De uppvisar inga tecken på käksmärta, de har ingen karies och deras tandrader är jämna. Så problemet ligger troligtvis inte i konstruktionen av käkarna utan i bristande användning, träning och underhåll. (Ferreira et al., 2018)

Varför tuggmotstånd är viktigt

Hur kommer det sig att det händer så mycket i hjärnan när man tuggar? En hypotes är att det kan förklaras med hänvisning till Darwinismen. Evolutionen skapar som bekant ett selektivt tryck på individnivå som gör att de som är bäst anpassade till sin miljö (absolut inte de starkaste!) överlever. I världshaven för 300 miljoner år sedan lurade många fiender och vår förfader kvastfeningen Kurt hade ett problem. När han svalde en massa plankton så behövde matsmältningsorganen blod för att smälta maten. Då minskade blodflödet till hjärnan och han kunde inte tänka klart. Rätt som det var kom en pansarhaj och åt upp Kurt.

Bättre gick det för kvastfeningen Klara. Hon specialiserade sig på sjöborrar och var tvungen att tugga ordentligt för att få i sig näring. När hon jobbade hårt med käkmusklerna så pressades blodet fram i huvudet och hjärnan blev syresatt. När hon hade ätit klart var hon pigg i huvudet och kunde simma in i en grotta och lägga rom i skydd för pansarhagen. Denna princip gäller för människor också. (Grillner, Robertson, and Stephenson-Jones 2013)



Samma blodkärl försörjer både tuggmuskler och hjärna. Hård tuggning ökar blodtrycket och flödet i carotidartären för att syresätta tuggmusklerna. Blodkärlet delar sig strax under örat. Det ökade blodflödet spiller över på inre carotidartären som går till hjärnan. För att minska trycket utvidgar sig de små blodkärlen i hjärnan, vilket ger ökad metabolism. (J. D. Nguyen & Duong, 2022)

Ökningen av blod i hjärnan när man tuggar är en naturlig kompensation för att magen kräver mycket blod för att smälta maten. Det är också anledningen till att vi blir trötta efter maten och drabbas av 'paltkoma' om vi äter för mycket utan att tugga ordentligt. Att tugga en kvart efter måltiderna rengör inte bara tänderna utan gör oss också mindre trötta. (Jansen, 1995)

Hypotesen innebär också att vi kan tjuvkoppla systemet. Vi kan tugga utan att äta. Då blir effekterna ännu större. Vad ska det vara bra för, kanske du tänker. Tja, blodet ger näring så att vi tänker klarare. Framförallt är det viktigt för personer som börjar komma upp i åren. Blodflödet i hjärnan minskar nämligen med i snitt 0.5 procent för varje år som vi blir äldre efter medelåldern. När det blir alltför lågt så får hjärncellerna varken syre eller näring. Då kan du räkna ut vad som händer. Nästan alla som blir riktigt gamla drabbas av demens. Det är den dyraste sjukdomen av alla. Kvinnor drabbas hårdare än män

av demens. Deras hjärnor har i genomsnitt 12 procent mer blod än männens hjärnor. Kanske därför kvinnor ofta är mer empatiska än män? Efter klimakteriet är det dock fler kvinnor än män som drabbas av demens. Det kan delvis bero på att män har starkare tuggmuskler. (Lopez-Chaichio et al. 2021)

Jag tror att vi skulle bespara oss mycket lidande och samhället skulle spara åtskilliga miljarder varje år i vårdkostnader om alla som riskerar demens tuggar 10-20 minuter extra om dagen. Jag tuggar dem tillsammans med fiskolja. Förutom effekten på hjärnan så tar oljan bort friktionen mellan emaljen och silikonet vilket gör att det inte gnisslar när man tuggar. Antalet vetenskapliga studier som belägger sambandet mellan demens och dålig tuggförmåga med molartänderna ökar stadigt. (Cho et al. 2021) (Fukushima-Nakayama et al. 2017)

Mewing

Mewing är en online-rörelse bland människor som vill ändra utseendet i ansiktet. Idéerna bakom mewing kommer från den brittiske ortodontisten John Mew och hans son Mike Mew. De myntade inte termen mewing själva och deras behandling var ursprungligen avsedd mest för små barn vars käkar fortfarande växer. Men käken är delvis formbar under hela livet. Instruktionerna varierar, men grunderna är att andas genom näsan och hålla munnen stängd. Sedan lägger man tungspetsen precis bakom framtänderna och täcker gommen med tungan. Ett lätt vacuumtryck bör bildas mellan tungan och gommen. Silikontugggummin kan förstärka effekten. Tuggummit pressas mellan tungan och gommen så att det tryck som håller fast tungan vid gommen ökar. Det gör så att man måste andas korrekt genom näsan. (Lee et al., 2019)

Internet vimlar av före- och efter-bilder på ungdomar som sysslar med mewing för att försöka fixa till sina utseenden. Det är inte säkert att det hjälper men det förtjänar att upprepas: Utvecklingen under de senaste tusen åren har gått mot insjunken haka, smalare käkar och högre gomspalt. Som en följd av detta har vi fått krokigare tänder och trångare näshålor. Vissa hävdar att det beror på genetiska influenser medan andra hävdar att det beror på att tunga och käkmuskler används för litet. Oavsett har munandning, nästäppa och allergier blivit en följd av detta. (Lysell, 1958) (Corruccini, 1999)

Peter Lucas menar att mjuk diet kan ge mindre käkar. (Lucas et al., 2012) Käkarna består av två ben som är sammansvetsade i mitten. Om de utvecklas rätt så har de plats för alla tänder och bettet blir jämt och starkt. Rätt miljö innebär hårt tuggande och att hålla munnen stängd och andas genom näsan. Vi har kommit till dataåldern med våra stenåldersgener, miljön och maten har förändrats drastiskt men det har inte generna. (Mew, 2004)

Våra förfäder tuggande hårt ungefär halva dagen innan de uppfann matlagningen. De mekaniska krafterna som tuggandet av maten innebär hjälper käkarna att växa till rätt storlek och form, men också tänderna att passa ihop med varandra i käkarna. Skelett från förhistoriska människor visar att de ofta har jämna tänder. Deras tandytor är slitna och plana och framtänderna i över- och underkäken ligger ofta kant mot kant. Jägare-samlare jobbade hårdare med tänderna. De tuggade flitigt så att tänderna utsattes för hård nötning. Våra förfäder har bitit i rötter och ben för att få i oss näring. De har tuggat på växtfibrer och djurhudar för att tillverka kläder, väskor och fiskenät. Munnen är anpassad för hård

tuggning, därför flyttar tänderna sig i käken för att ge oss bra tuggytor. Visdomständerna är reservtänder: om vi tappar en bakre molartand så kryper visdomstanden fram och fyller hålet. Vi har ärvt denna funktion, men tuggandet har minskat mycket i modern tid. (Kaifu et al., 2003)

En teori är att minskat tuggande leder till olika tandproblem i moderna samhällen som skulle kunna bli bättre om vi använde våra tänder mer. Det skulle innebära att tändernas får möjlighet att förflyttas sig naturligt, vilket gör att vi får jämna tandrader. Nu när vi inte använder munnen lika mycket är de delar i hjärnan som styr den understimulerade. Det blir obalans när vissa delar av hjärnan är uttråkade medan andra arbetar för mycket. Ögonen blir överstimulerade, vi blir trötta och får huvudvärk. Mellan 5-15 % av den vuxna befolkningen har samtidigt ansiktssmärter, problem med käken eller gnisslar tänder om nätterna. Det kan bero på understimulering av käkarna. (Di Paolo et al., 2017)

Sandra Kahn upptäckte en osynlig epidemi när hon insåg att nästan alla barn munandas med öppen mun. Hon hade kunnat tillägga att de flesta barnen dessutom har sneda tänder. När man tittar på skelett från våra förfäder blir det uppenbart att de hade betydligt jämnare tandrader än våra barn har nuförtiden. Bilden visar typiska tänder från stenåldersmänniskor, de här från Japan. Tänderna är slitna och välanvända, men de är också jämna och fina. Döskallarna ljuger inte: de berättar att tänder är gjorda för att användas. (Kaifu et al. 2003)

My teeth



Teeth of a mf
that lived 10000
years ago.



Hjärnor som krymper

För 2,1 miljoner år sedan skedde en avgörande förändring som gjorde att våra hjärnor blev stora i förhållande till kroppen jämfört med aporna. För 1,5 miljoner år sedan växte de ytterligare. Övergången till marin kost som är rik på fettsyror (Omega 3 och 6) kan ligga bakom volymökningarna. Fiskolja är förresten utmärkt att använda som komplement till elastiska tuggummi! Jag rekommenderar Lysi från Island. Oljan smörjer munnen så att det inte gnisslar när man tuggar och gör dig glad. Ämnet EPA som finns i fettsyror gör dig nämligen på gott humör. Det har bättre effekt än lyckopiller som Prozac och inga bieffekter. (Firth et al., 2020)

En oroande upptäckt när man undersöker döskallar är annars att människans genomsnittliga hjärnvolym har minskat dramatiskt under de senaste 3 000 åren. Innan denna minskning hade mänskliga hjärnor blivit större och större. Minskningen av människans hjärnvolym är ett mysterium för forskarna. Storleken på hjärnan har minskat med cirka 10 procent (157 ml) hos män och 17 procent (261 ml) hos kvinnor de senaste 3000 åren. En liknande minskning syns över hela jorden, inklusive Afrika, Östasien och Australien. Ett intressant sammanträffande är att människans tamdjur också har fått mindre hjärnor under samma tid. (Stibel, 2021)

Den rådande hypotesen är att vi tämjer oss själva. Vi lagrar och bearbetar information i böcker, datorer och online – vilket gör att vi klarar oss med mindre hjärnor. Men då borde inte våra husdjur ha fått mindre hjärnor är sina vilda motsvarigheter, för de använder ju inte datorer som vi gör. Och är det någon som på allvar tror att hjärnan har fått mindre att göra i informationssamhället? Tvärtom, skulle de flesta säga. Vi blir överbelastade med information, det är därför som så många blir utbrända. (Benítez-Burraco et al., 2020)

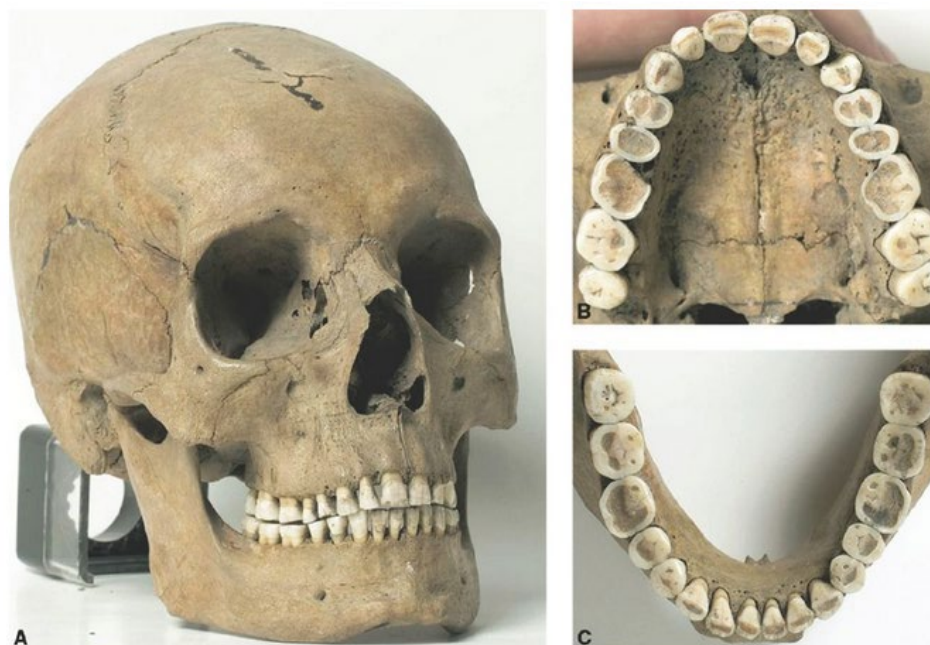


Image 4. Skull of a pre-industrial human being with a spacious jaw and all molars fully in place.

Jag tror på en fysisk förklaring, nämligen den osynliga epidemi som Sandra Kahn upptäckte. Vi äter onyttig mat med dåligt tuggmotstånd och får därmed trånga luftvägar och minskad ämnesomsättning i hjärnan. Då växer den inte som den ska. Jag har lagt om livsstil helt efter att ha börjat tugga på mina elastiska tuggummin. Nu lever jag mer som en stenåldersmänniska. Äter nyttigt, hoppar över ett mål mat varje dag, är utomhus mycket mer och tuggar silikontuggummi minst en timme om dagen. (Burini & Leonard, 2018)

JAWPEER

Välkommen att göra mig sällskap i den högteknologiska stenåldern! Vi är olika, så det som passar mig behöver inte vara bra för dig. Jag är i allafall utomhus varje morgon och kväll, äter litet oregelbundet och försöker hålla kroppen i trim. Och jag tuggar mycket. Inte ben och rötter, utan JAWPEER.

Jag tuggar ett par timmar varje dag, mest efter måltider eller när jag behöver koncentrera mig. Använder olika elastiska tuggummin beroende på vilket behov jag har för tillfället. Elastiska silikontuggummin finns i olika storlekar och hårdheter. De gröna är mjukast, blå mittemellan och de vita är hårdast. Materialet är testat av oberoende laboratorium och det innehåller varken skadliga ämnen eller utsöndrar något när man tuggar. Det betyder att de inte har någon smak.

Tuggmotståndet i JAWPEER är det bästa tänkbara. En stor fördel är att de behåller samma form, om man inte avsiktligt biter sönder dem. Silikontuggummin är gjorda för att återanvändas. Du kan tugga samma tuggummi många gånger utan att de går sönder. Rengör dem i vanligt vatten och kör dem en stund i mikron om du vill. Jag använder dem när jag arbetar vid datorn. Var 10-15 min har jag på några droppar Lýsi fiskolja.

Fiskolja innehåller Omega3 som smörjer silikontuggummit så att det inte gnisslar och innehåller fett som hjärnan behöver för att fungera bra. Jag tycker också att Lýsi smakar helt okej, nästan gott. Hur länge jag tuggar varierar, men jag slutar alltid innan muskler och slemhinnor blir uttröttade. Brukar också tugga en stund efter maten. Då lossnar matrester som sitter mellan tänderna.

Silikontuggummin hjälper mig att kontrollera smärta, stress och irritation. Eftersom jag har varit utbränd så tränar jag mig på att tåla stress genom att hoppa över måltider ibland och omväxlande bada bastu och bada kallt. Då underlättar det verkligen att tugga. Nerverna i munnen tillhör det parasympatiska systemet som lugnar ner oss.

Tack för att du har läst om tuggning! Nu är det dags att komma igång. Gå in på jawpeer.se och köp **CHEW PEER Collection**. Enjoy the power of chewing!

Peer Norback
JAWPEER



Referenser:

- Begdache, L., & Patrissy, C. M. (2021). Customization of Diet May Promote Exercise and Improve Mental Wellbeing in Mature Adults: The Role of Exercise as a Mediator. *Journal of Personalized Medicine*, 11(5), 435. <https://doi.org/10.3390/jpm11050435>
- Benítez-Burraco, A., Clay, Z., & Kempe, V. (2020). Editorial: Self-Domestication and Human Evolution. *Frontiers in Psychology*, 11, 2007. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02007>

- Bouhlal, S., Issanchou, S., & Nicklaus, S. (2011). The impact of salt, fat and sugar levels on toddler food intake. *British Journal of Nutrition*, 105(4), 645–653.
<https://doi.org/10.1017/S0007114510003752>
- Burini, R. C., & Leonard, W. R. (2018). The evolutionary roles of nutrition selection and dietary quality in the human brain size and encephalization. *Nutrire*, 43(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s41110-018-0078-x>
- Chewsy, V. (2019, October 7). What is Chewing Gum Made Out Of? *Chewsy*.
- Corruccini, R. S. (1999). *How anthropology informs the orthodontic diagnosis of malocclusion's causes*. Edwin Mellen Press.
- De Menezes, V. A., Leal, R. B., Pessoa, R. S., & Pontes, R. M. E. S. (2006). Prevalence and factors related to mouth breathing in school children at the Santo Amaro project-Recife, 2005. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 72(3), 394–398. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)30975-7](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)30975-7)
- del Pozo, S., Gómez-Martínez, S., Díaz, L. E., Nova, E., Urrialde, R., & Marcos, A. (2022). Potential Effects of Sucralose and Saccharin on Gut Microbiota: A Review. *Nutrients*, 14(8), 1682.
<https://doi.org/10.3390/nu14081682>
- DeLaurier, A. (2019). Evolution and development of the fish jaw skeleton. *WIREs Developmental Biology*, 8(2). <https://doi.org/10.1002/wdev.337>
- DeSilva, J. M., Traniello, J. F. A., Claxton, A. G., & Fannin, L. D. (2021). When and Why Did Human Brains Decrease in Size? A New Change-Point Analysis and Insights From Brain Evolution in Ants. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 742639. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.742639>
- Di Paolo, C., D'Urso, A., Papi, P., Di Sabato, F., Rosella, D., Pompa, G., & Polimeni, A. (2017). Temporomandibular Disorders and Headache: A Retrospective Analysis of 1198 Patients. *Pain Research and Management*, 2017, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2017/3203027>

- Dolejsova, M., & Denisa, K. (2017). *Soylent Diet Self-Experimentation: Design Challenges in Extreme Citizen Science Projects* [In Proceedings of the 2017 ACM conference on computer supported cooperative work and social computing]. https://www.researchgate.net/profile/Marketa-Dolejsova/publication/313738162_Soylent_Diet_Self-Experimentation_Design_Challenges_in_Extreme_Citizen_Science_Projects/links/59ae1a570f7e9bdd115c5d7c/Soylent-Diet-Self-Experimentation-Design-Challenges-in-Extreme-Citizen-Science-Projects.pdf
- Dragoş, D., & Tănăsescu, M. D. (2010). The effect of stress on the defense systems. *Journal of Medicine and Life*, 3(1), 10–18.
- Elizabeth, L., Machado, P., Zinöcker, M., Baker, P., & Lawrence, M. (2020). Ultra-Processed Foods and Health Outcomes: A Narrative Review. *Nutrients*, 12(7), 1955. <https://doi.org/10.3390/nu12071955>
- Falkner, A. L., Wei, D., Song, A., Watsek, L. W., Chen, I., Chen, P., Feng, J. E., & Lin, D. (2020). Hierarchical Representations of Aggression in a Hypothalamic-Midbrain Circuit. *Neuron*, 106(4), 637-648.e6. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.02.014>
- Ferreira, M. C., Porto de Toledo, I., Dutra, K. L., Stefani, F. M., Porporatti, A. L., Flores-Mir, C., & De Luca Canto, G. (2018). Association between chewing dysfunctions and temporomandibular disorders: A systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(10), 819–835. <https://doi.org/10.1111/joor.12681>
- Firth, J., Gangwisch, J. E., Borsini, A., Wootton, R. E., & Mayer, E. A. (2020). Food and mood: How do diet and nutrition affect mental wellbeing? *BMJ*, m2382. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2382>
- Fujiwara, S., Hori, K., Shitara, S., Okawa, J., Kodama, S., Murakami, K., & Ono, T. (2021). Effect of hard gummy candy chewing on masticatory function. *Journal of Oral Rehabilitation*, 48(8), 909–915. <https://doi.org/10.1111/joor.13208>

- Green, R. (2019, September 24). Chewing Gum in WWI [National History archive]. *The Unwritten Record*. <https://unwritten-record.blogs.archives.gov/2019/09/24/chewing-gum-in-wwi-photos/>
- Grillner, S., Robertson, B., & Stephenson-Jones, M. (2013). The evolutionary origin of the vertebrate basal ganglia and its role in action selection: The selection of motor programmes. *The Journal of Physiology*, 591(22), 5425–5431. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2012.246660>
- Hublin, J.-J., & Richards, M. P. (Eds.). (2009). *The evolution of hominin diets: Integrating approaches to the study of Palaeolithic subsistence*. Springer.
- Jansen, R. W. M. M. (1995). Postprandial Hypotension: Epidemiology, Pathophysiology, and Clinical Management. *Annals of Internal Medicine*, 122(4), 286. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-122-4-199502150-00009>
- Kahn, S., & Ehrlich, P. R. (2018). *Jaws: The story of a hidden epidemic*. Stanford University Press.
- Kaifu, Y., Kasai, K., Townsend, G. C., & Richards, L. C. (2003). Tooth wear and the 'design' Of the human dentition: A perspective from evolutionary medicine. *American Journal of Physical Anthropology*, 122(S37), 47–61. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10329>
- Kashuba, N., Kirdök, E., Damlien, H., Manninen, M. A., Nordqvist, B., Persson, P., & Götherström, A. (2019). Ancient DNA from mastics solidifies connection between material culture and genetics of mesolithic hunter–gatherers in Scandinavia. *Communications Biology*, 2(1), 185. <https://doi.org/10.1038/s42003-019-0399-1>
- Kjellström, A., Nordqvist, B., Snäll, A., & Welinder, S. (2010). Capturing the moment: Chewing today and 10 000 years ago. *AmS-Skrifter*, 23, 9.
- Kriss, M., Hazleton, K. Z., Nusbacher, N. M., Martin, C. G., & Lozupone, C. A. (2018). Low diversity gut microbiota dysbiosis: Drivers, functional implications and recovery. *Current Opinion in Microbiology*, 44, 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2018.07.003>

- Kubo, K., Iinuma, M., & Chen, H. (2015). Mastication as a Stress-Coping Behavior. *BioMed Research International*, 2015, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2015/876409>
- Lee, U. K., Graves, L. L., & Friedlander, A. H. (2019). Mewing: Social Media's Alternative to Orthognathic Surgery? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(9), 1743–1744. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.03.024>
- Li, J., Zhang, N., Hu, L., Li, Z., Li, R., Li, C., & Wang, S. (2011). Improvement in chewing activity reduces energy intake in one meal and modulates plasma gut hormone concentrations in obese and lean young Chinese men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 94(3), 709–716. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.015164>
- Lieberman, D. E., Krovitz, G. E., Yates, F. W., Devlin, M., & St. Claire, M. (2004). Effects of food processing on masticatory strain and craniofacial growth in a retrognathic face. *Journal of Human Evolution*, 46(6), 655–677. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2004.03.005>
- Lönn, B. (2021, September 15). *Håll Sverige Rent* [Phone].
- Lucas, P. W., Copes, L., Constantino, P. J., Vogel, E. R., Chalk, J., Talebi, M., Landis, M., & Wagner, M. (2012). Measuring the Toughness of Primate Foods and its Ecological Value. *International Journal of Primatology*, 33(3), 598–610. <https://doi.org/10.1007/s10764-011-9540-9>
- Lumos, L. (2007). *Lumosity*. Lumosity. <https://www.lumosity.com/en/>
- Lysell, L. (1958). A biometric study of occlusion and dental arches in a series of medieval skulls from northern sweden. *Acta Odontologica Scandinavica*, 16(2), 177–203. <https://doi.org/10.3109/00016355809058011>
- Marthaler, T. M. (2004). Changes in Dental Caries 1953–2003. *Caries Research*, 38(3), 173–181. <https://doi.org/10.1159/000077752>

- Mew, J. R. C. (2004). The postural basis of malocclusion: A philosophical overview. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(6), 729–738.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.12.019>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J.-C., Louzada, M. L., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 22(5), 936–941.
<https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
- Nguyen, J. D., & Duong, H. (2022). Anatomy, Head and Neck, Anterior, Common Carotid Arteries. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546613/>
- Nguyen, T. T., Zhang, X., Wu, T.-C., Liu, J., Le, C., Tu, X. M., Knight, R., & Jeste, D. V. (2021). Association of Loneliness and Wisdom With Gut Microbial Diversity and Composition: An Exploratory Study. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 648475. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.648475>
- Nitta, E., Iwasa, Y., Sugita, M., Hirono, C., & Shiba, Y. (2003). Role of mastication and swallowing in the control of autonomic nervous activity for heart rate in different postures: EFFECTS OF MASTICATION AND SWALLOWING ON HEART RATE. *Journal of Oral Rehabilitation*, 30(12), 1209–1215. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2003.01196.x>
- Nix, E. (2018, August 22). *Chew on This: The History of Gum*. History Stories.
<https://www.history.com/news/chew-on-this-the-history-of-gum>
- Norbäck, P. (2020). The Background to JAWPEER. *The Power of Chewing*. <https://jawpeer.se/en/the-background-to-jawpeer/>
- Norbäck, P. (2021). My Personal Science Toolkit [Commercial]. *The Power of Chewing*.
<https://jawpeer.se/en/my-personal-science-toolkit/>
- Paschetta, C., de Azevedo, S., Castillo, L., Martínez-Abadías, N., Hernández, M., Lieberman, D. E., & González-José, R. (2010). The influence of masticatory loading on craniofacial morphology: A

- test case across technological transitions in the Ohio valley: Masticatory Stress and Technological Transitions. *American Journal of Physical Anthropology*, 141(2), 297–314.
<https://doi.org/10.1002/ajpa.21151>
- Patterson, R. E., & Sears, D. D. (2017). Metabolic Effects of Intermittent Fasting. *Annual Review of Nutrition*, 37(1), 371–393. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071816-064634>
- Rampelli, S., Schnorr, S. L., Consolandi, C., Turrioni, S., Severgnini, M., Peano, C., Brigidi, P., Crittenden, A. N., Henry, A. G., & Candela, M. (2015). Metagenome Sequencing of the Hadza Hunter-Gatherer Gut Microbiota. *Current Biology*, 25(13), 1682–1693. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.04.055>
- Robinson, D. (2004). Marketing Gum, Making Meanings: Wrigley in North America, 1890–1930. *Enterprise and Society*, 5(1), 4–44. <https://doi.org/10.1093/es/khh002>
- Sramek, P., Simeckova, M., Jansky, L., Savlikova, J., & Vybiral, S. (2000). Human physiological responses to immersion into water of different temperatures. *European Journal of Applied Physiology*, 81(5), 436–442. <https://doi.org/10.1007/s004210050065>
- Schnorr, S. L., Candela, M., Rampelli, S., Centanni, M., Consolandi, C., Basaglia, G., Turrioni, S., Biagi, E., Peano, C., Severgnini, M., Fiori, J., Gotti, R., De Bellis, G., Luiselli, D., Brigidi, P., Mabulla, A., Marlowe, F., Henry, A. G., & Crittenden, A. N. (2014). Gut microbiome of the Hadza hunter-gatherers. *Nature Communications*, 5(1), 3654. <https://doi.org/10.1038/ncomms4654>
- Silvester, C. M., Kullmer, O., & Hillson, S. (2021). A dental revolution: The association between occlusion and chewing behaviour. *PLOS ONE*, 16(12), e0261404.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261404>
- Smith, B. H. (1984). Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology*, 63(1), 39–56. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330630107>
- Sreebny, L. M. (1982). Sugar availability, sugar consumption and dental caries. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1982.tb00352.x>

- Stibel, J. M. (2021). Decreases in Brain Size and Encephalization in Anatomically Modern Humans. *Brain, Behavior and Evolution*, 96(2), 64–77. <https://doi.org/10.1159/000519504>
- Suez, J., Korem, T., Zeevi, D., Zilberman-Schapira, G., Thaiss, C. A., Maza, O., Israeli, D., Zmora, N., Gilad, S., Weinberger, A., Kuperman, Y., Harmelin, A., Kolodkin-Gal, I., Shapiro, H., Halpern, Z., Segal, E., & Elinav, E. (2014). Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature*, 514(7521), 181–186. <https://doi.org/10.1038/nature13793>
- Takahashi, T., Miyamoto, T., Terao, A., & Yokoyama, A. (2007). Cerebral activation related to the control of mastication during changes in food hardness. *Neuroscience*, 145(3), 791–794. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2006.12.044>
- Walbolt, J., & Koh, Y. (2020). Non-nutritive Sweeteners and Their Associations with Obesity and Type 2 Diabetes. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 29(2), 114–123. <https://doi.org/10.7570/jomes19079>
- Wrigley. (1919). 1919 Wrigley's Gum Ad. <https://www.atticpaper.com/proddetail.php?prod=1919-wrigleys-gum-ad-child-holds-large-gum>
- Yasin, M. M., & Yavas, U. (1992). Improving the Quality and Efficiency of Fast Food Operations. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 20(4). <https://doi.org/10.1108/09590559210015577>