

« Il est grand temps de prendre au sérieux les effets négatifs des CEM haute fréquence sur le développement du cerveau des enfants et des adolescents ! »

La Dr. Keren Grafen est neurobiologiste et naturopathe. Elle a étudié la biologie, la recherche et a obtenu son doctorat à l'Université de Bielefeld, chaire de neuroanatomie et chaire de neurosciences cognitives. Depuis 2013, elle travaille en tant qu'indépendante dans son propre cabinet. Ses domaines scientifiques sont : l'influence des expériences de la petite enfance sur la maturation du cerveau, les effets des drogues et du stress sur les structures cérébrales liées aux processus émotionnels et cognitifs. Elle enseigne la neurologie et la physiologie sensorielle et est l'auteur de nombreuses publications scientifiques. Elle a passé son enfance dans l'Himalaya. Très tôt, elle a été confrontée au système de soins fortement influencé par le Tibet, ce qui a façonné son amour profond pour la nature et la naturopathie.



Dans sa conférence à Neckartenzlingen, la neurobiologiste Prof. G. Teuchert-Noodt a expliqué que le métabolisme cérébral est principalement contrôlé par des fréquences électromagnétiques entre 4 Hz et 30 Hz, et que l'homéostasie dans le cerveau repose sur une interaction sensible de ces fréquences. Des résultats de recherche de son institut sont disponibles à ce sujet. Il est donc logique que les rayonnements extérieurs, tels que ceux produits par le rayonnement de la téléphonie mobile, aient un impact sur celui-ci. Le Dr. Keren Grafen était collaboratrice à l'institut du Prof. G. Teuchert-Noodt et connaît parfaitement les recherches neurobiologiques qui y ont été menées. Peter Hensinger a mené un entretien avec elle sur l'état de la recherche concernant les effets du rayonnement de la téléphonie mobile (CEM) sur le métabolisme cérébral.

La neurobiologie a prouvé comment la surcharge sensorielle due aux médias numériques influence le métabolisme cérébral, inhibe le développement du cortex préfrontal et peut également conduire à la dépendance. La Prof. Gertraud Teuchert-Noodt l'explique dans sa vidéo-conférence. L'étude de Kim et al. (2024) « L'exposition aux hautes fréquences induit un dysfonctionnement synaptique dans les neurones corticaux, ce qui provoque des changements d'apprentissage et de mémoire chez les jeunes souris postnatales » met désormais en évidence, au niveau moléculaire, les effets pathologiques du rayonnement haute fréquence sur le développement du cerveau dans le cortex préfrontal. Le rayonnement de la téléphonie mobile inhibe le développement de la structure synaptique et de sa densité, ainsi que la croissance des neurites, avec des conséquences négatives sur le comportement, l'apprentissage spatial et la mémoire.



Les effets négatifs du rayonnement des téléphones portables sur la mémoire n'ont pas seulement été prouvés

lors d'expériences sur des animaux. Une étude intitulée « Une étude de cohorte prospective sur la performance de la mémoire des adolescents et la dose cérébrale individuelle des champs de micro-ondes par la communication radio » menée auprès de 700 adolescents en Suisse a révélé que les champs électromagnétiques à haute fréquence des téléphones portables ont un effet néfaste sur le développement de la performance de la mémoire dans la mémoire figurative et verbale. Elle a été menée par l'Institut tropical et de santé publique suisse (Förster et al. 2018, Schoeni et al. 2015). L'utilisation du téléphone portable par des jeunes de douze à dix-sept ans a été évaluée pendant un an. Comme on pouvait s'y attendre, les personnes qui téléphonaient beaucoup présentaient une exposition accrue du cerveau aux rayonnements. La conclusion captivante : plus il y a d'appels téléphoniques, plus les résultats au test de mémoire figurative sont mauvais. La mémoire verbale a également montré de moins bons résultats.

Est-ce que Kim et al. ont alors donné une explication neurobiologique aux résultats de Förster et al. ? Quelle est la pertinence des résultats de cette étude ? Nous avons interrogé la neurobiologiste Dr. Keren Grafen à ce sujet.

Hippocampe – Centre pour un apprentissage efficace

DIAGNOSE : FUNK : Madame Dr. Grafen, nous souhaiterions vous demander une évaluation des résultats des deux études de Kim et Förster, qui ont toutes deux examiné les effets du rayonnement des téléphones portables sur le cerveau. Tout d'abord, pour nos lecteurs qui ne sont pas biologistes, la question : quelle est la fonction de l'hippocampe ? Quel rôle jouent les synapses et les neurites dans le cerveau ?

KEREN GRAFEN : KEREN GRAFEN : très volontiers ! L'hippocampe est une structure fascinante du cerveau, qui joue un rôle décisif pour la mémoire à court terme, le transfert d'informations vers la mémoire à long terme, ainsi que pour les émotions, la motivation et l'orientation spatiale. Le nom « hippocampe » devient de sa forme, qui rappelle un hippocampe.

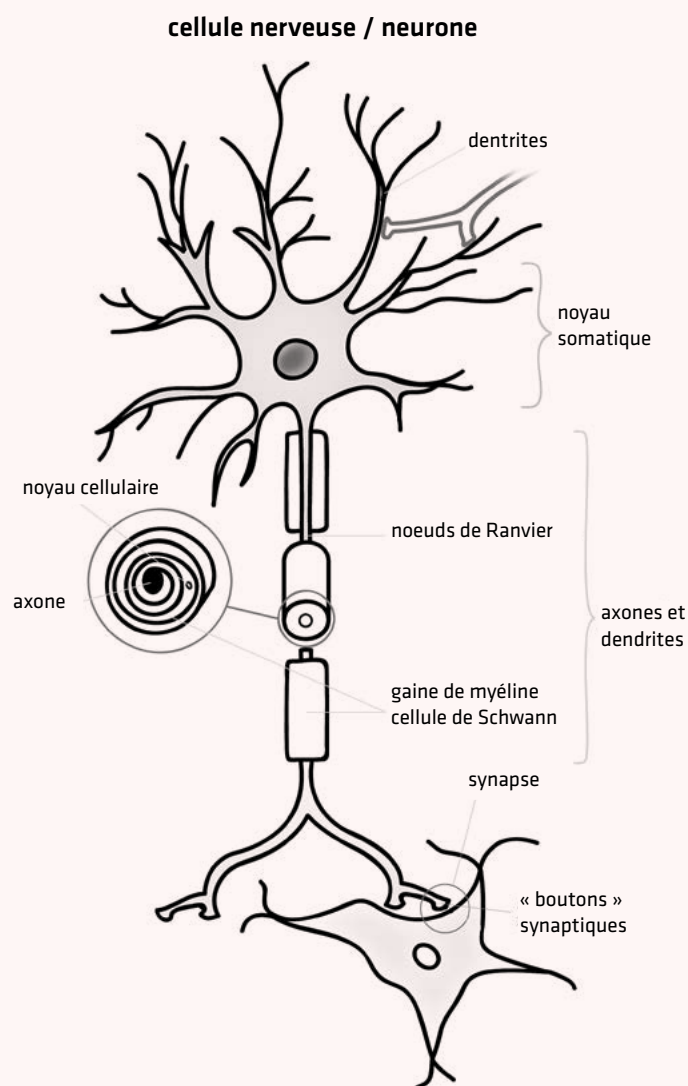
Une caractéristique remarquable de l'hippocampe est sa capacité à la néoformation de cellules nerveuses tout au long de la vie. Celle-ci se produit dans un lit germinatif embryonnaire, qui se trouve dans l'hippocampe et permet une neurogenèse continue. Ce processus contribue de manière significative à la plasti-

né neuronale, en maintenant la capacité d'adaptation du réseau neuronal et en empêchant la formation de structures rigides. Étant donné que l'hippocampe doit continuellement stocker de nouvelles informations, le système reste forcément réceptif aux stimuli environnementaux. Ce phénomène, connu sous le nom de neurogenèse hippocampale, représente un domaine de recherche central, auquel je me suis consacrée intensivement pendant de nombreuses années. Il est important de savoir que la formation de nouvelles cellules nerveuses dans l'hippocampe persiste jusqu'à un âge adulte avancé, en tant que condition essentielle pour les processus d'apprentissage, la régulation émotionnelle et la flexibilité cognitive.

Une autre fonction centrale de l'hippocampe est sa participation à la création de cartes cognitives. La découverte des cellules de lieu (« Place Cells ») dans l'hippocampe et des cellules de grille (« Grid Cells ») dans le cortex entorhinal adjacent a été récompensée par le prix Nobel de physiologie ou de médecine en 2014. Ces cellules nerveuses spécialisées sont essentielles pour le codage des informations spatiales et permettent le calcul de cartes internes pour la navigation.

La base neuroanatomique de tous ces processus est constituée de neurites, c'est-à-dire d'axones et de dendrites, qui assurent une interconnexion complète entre les cellules nerveuses. Les synapses jouent un rôle décisif dans la transmission des signaux et permettent l'échange d'informations au sein des réseaux neuronaux.

Une lésion de l'hippocampe a de lourdes conséquences sur les processus cognitifs et spatiaux. Des études expérimentales sur des rongeurs montrent que sans cette structure, aucun apprentissage efficace n'est plus possible – une conclusion qui a également été confirmée chez l'homme. Le cas du patient H.M., dont l'hippocampe a été retiré des deux côtés dans les années 1950, illustre de manière impressionnante l'importance centrale de cette région : après l'intervention, il n'était plus en mesure de former de nouveaux souvenirs ni de s'orienter dans l'espace.



Les champs électromagnétiques de radiofréquence provoquent l'atrophie des branches des arbres neuronaux. Les processus cellulaires dans les neurones sont régulés électrochimiquement : "Neurons that fire together, wire together" (Donald Hebb). Selon K. Grafen : "L'exposition aux champs électromagnétiques de radiofréquence a un effet néfaste sur les axones et les dendrites des neurones de l'hippocampe. Les branches des arbres neuronaux s'atrophient, leur nombre diminue, le réseau perd de sa stabilité... Le corrélat anatomique de tout apprentissage est altéré."

Les CEM HF font dépérir les branches des arbres neuronaux

DIAGNOSE:FUNK : Un résultat de l'étude de Kim et al. : l'exposition aux CEM RF a entraîné une diminution de la longueur des neurites et du nombre de branches. Quelles peuvent en être les conséquences ?

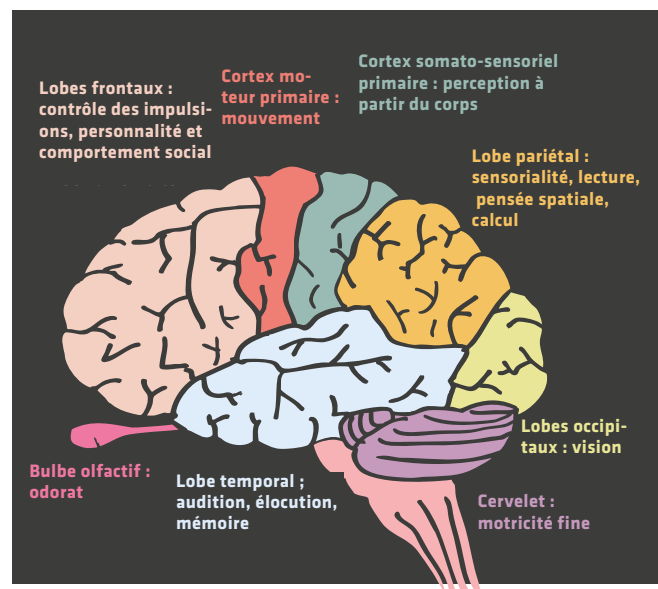
KEREN GRAFEN : un réseau neuronal peut être comparé de manière imagée à une forêt : chaque cellule nerveuse ressemble à un arbre dont les branches se ramifient largement et entrent en contact avec d'autres arbres. Mais si des branches isolées, voire des arbres entiers, meurent, des lacunes apparaissent dans la forêt dense – la connexion autrefois vivante entre les arbres est interrompue. C'est précisément ce phénomène que l'étude de Kim et al. a pu démontrer de manière impressionnante : l'exposition à des champs électromagnétiques à haute fréquence (CEM RF) a un effet négatif sur les axones et les dendrites des cellules nerveuses de l'hippocampe. Les branches des arbres neuronaux dépérissent, leur nombre diminue et le réseau perd en stabilité.

Les effets possibles sur l'orientation spatiale sont encore plus profonds : l'exposition aux CEM peut nuire à la création et à la fonction des cartes cognitives. Cela aurait des conséquences non seulement sur notre mémoire, mais aussi sur des processus de pensée plus complexes – comme la capacité de faire la distinction entre le passé et l'avenir, ou l'interaction sociale avec d'autres personnes. Tout comme une forêt endommagée modifie non seulement son écosystème, mais influence également la vie d'innombrables animaux, une interconnexion neuronale perturbée pourrait avoir des conséquences considérables sur notre pensée et notre comportement.

Synapse d'apprentissage hebbienne : "Neurons that fire together, wire together."

DIAGNOSE :FUNK : L'expression des récepteurs au glutamate AMPA et NMDA (synapse d'apprentissage hebbienne) était significativement réduite dans les neurones hippocampiques étudiés. Qu'est-ce que cela signifie ? Peut-on également en déduire les conséquences pour la neuroplasticité ? Quel rôle joue la neuroplasticité ?

KEREN GRAFEN : Il convient tout d'abord d'expliquer la synapse d'apprentissage hebbienne, qui représente un principe fondamental de la plasticité neuronale et qui a été formulée par le chercheur canadien Donald Hebb en 1949 : "Neurons that fire together, wire together." Cela signifie que la connexion synaptique entre deux cellules nerveuses est renforcée lorsqu'elles sont actives simultanément de manière répétée. Plus précisément : lorsqu'une cellule nerveuse présynaptique (émetteur) est active en même temps qu'une cellule nerveuse postsynaptique (récepteur), la connexion synaptique se renforce. Ce phénomène est appelé potentialisation à long terme (LTP, Long-Term Potentiation). Le récepteur NMDA joue ici un rôle central.



Les champs électromagnétiques de radiofréquence (CEM-RF) perturbent l'homéostasie de l'activité oscillatoire du cerveau. Le cerveau humain est l'organe le plus évolué au cours de l'évolution. L'hippocampe est situé dans le lobe temporal.

Le processus se déroule comme suit : un signal entrant active d'abord le récepteur AMPA, qui transmet immédiatement l'excitation. Ce n'est que si la cellule nerveuse reste active pendant une période prolongée – comme c'est le cas lors des processus d'apprentissage par stimulation répétée – que le récepteur NMDA est activé. Une particularité du récepteur NMDA est qu'il est bloqué à l'état de repos par un ion magnésium. Ce n'est que lorsque l'apport à la cellule réceptrice est suffisamment important que ce blocage est levé. Cela conduit, par le biais de divers processus chimiques, à une modification structurelle de la synapse : elle grandit, devient plus stable et sa taille augmente. Ces modifications facilitent la transmission

du signal au niveau de cette synapse, ce qui augmente l'efficacité de l'apprentissage. C'est ce que Hebb voulait dire en 1949 lorsqu'il a postulé que la connexion synaptique entre deux cellules nerveuses est renforcée lorsqu'elles sont actives simultanément de manière répétée.

L'expression significativement réduite des récepteurs de glutamate AMPA et NMDA dans les neurones hippocampiques – comme Kim a pu le démontrer dans l'étude susmentionnée – signifie que les processus d'apprentissage sont altérés au niveau physiologique. Cela a pour conséquence que la capacité du cerveau à s'adapter structurellement et fonctionnellement aux expériences et aux facteurs environnementaux – un processus appelé neuroplasticité – n'est plus possible que de manière insuffisante. Les conséquences sont considérables : le corrélat anatomique de tout apprentissage est altéré.



Sécurité émotionnelle, contact et attachement : le bébé écoute sa mère lire à haute voix et développe ainsi son langage et son imagination.

Les CEM HF influencent l'homéostasie du rythme cérébral



Le cerveau apprend surtout par le mouvement – par la préhension au sens littéral – et en trois dimensions. « L'homme ne joue que lorsqu'il est, dans le plein sens du terme, un être humain, et il n'est pleinement humain que lorsqu'il joue. » – Friedrich Schiller

DIAGNOSE : FUNK : À l'institut de Teuchert-Noodt, où vous travailliez, l'étude de Hoffmann et al. en 2001 a découvert un lien électrophysiologique : le métabolisme cérébral est contrôlé par les CEM, dans les fréquences de 4 Hz à 30 Hz. Pourriez-vous nous expliquer ce mécanisme, et les dommages que Kim et al. ont découverts, notamment la réduction de l'expression de BDNF, pourraient-ils également être liés à cela ?

KEREN GRAFEN : Le lien électrophysiologique que Hoffmann et al. (2001) ont découvert à l'institut de Teuchert-Noodt montre que les champs électromagnétiques (CEM) dans la gamme de fréquences de 4 Hz à 30 Hz influencent la neurogenèse hippocampique. Il est particulièrement frappant de constater que les expositions aux CEM dans la gamme de fréquences de 1, 29 et 50 Hz réduisent considérablement la neurogenèse, tandis que d'autres fréquences comme 8 et 12 Hz n'ont aucun effet. L'étude interprète que seules certaines fréquences activent la libération de neurotransmetteurs et d'hormones, qui à leur tour contrôlent les changements dans l'hippocampe.

Cette découverte ouvre la voie à une hypothèse intéressante : il existe un mécanisme commun que l'on retrouve à la fois dans l'étude de Hoffmann et al. et dans l'étude de Kim et al. : la régulation des neurotransmetteurs et des hormones contrôlée par les CEM pourrait être le déclencheur d'une expression réduite de BDNF et donc d'une densité synaptique réduite – une hypo-

thèse extrêmement intéressante qui occupera certainement les recherches futures. Le BDNF, ou Brain-Derived Neurotrophic Factor, est une protéine qui joue un rôle central dans la formation de nouvelles synapses dans le cerveau. Un manque de BDNF est associé à des déficits cognitifs et à des maladies neurodégénératives.

Le cerveau apprend en particulier par le mouvement, par la PRISE EN MAIN, et ce en trois dimensions

DIAGNOSIS :FUNK : Quel rôle tout cela joue-t-il pour l'apprentissage et un développement cérébral sain ? Que pensez-vous, sur la base de vos connaissances neurobiologiques, lorsque vous voyez les enfants et les adolescents constamment au téléphone ?

KEREN GRAFEN : C'est une question très importante : d'un point de vue neurobiologique, le développement sain du cerveau joue un rôle central dans l'apprentissage, car le cerveau des enfants et des adolescents est particulièrement plastique et malléable. Cela signifie qu'il est d'une part particulièrement ouvert, mais d'autre part aussi particulièrement sensible aux influences néfastes. Dans la métaphore de la forêt, chaque nouvelle expérience, chaque apprentissage et chaque interaction sont intégrés comme de nouvelles « branches » dans ce réseau neuronal. Les stimuli néfastes ou inadéquats laissent cette forêt dépérir. Ce ne sont pas seulement les influences néfastes, comme celles décrites ci-dessus par les effets néfastes du rayon-

nement CEM, qui jouent un rôle, mais aussi la manière dont on apprend. Le cerveau apprend notamment par le mouvement, par la COMPRÉHENSION, et ce, en trois dimensions. Cela signifie que nous n'absorbons pas seulement passivement les informations, mais que nous les intégrons et les ancrons dans notre cerveau par une confrontation active et physique avec l'environnement.

La dépendance croissante aux appareils numériques et l'exposition 24h/24 et 7j/7 aux CEM qui en découle pourraient ainsi influencer négativement la croissance neuronale et les capacités cognitives, en particulier chez les cerveaux très vulnérables de nos enfants et adolescents. En neurobiologie, nous parlons dans de tels cas de "maturation forcée", comme cela se produit par exemple avec l'effet Kasper-Hauser. Il est donc grand temps, d'un point de vue neurobiologique, de prendre au sérieux les études expérimentales, de réduire la charge CEM et d'utiliser des moyens alternatifs qui soutiennent l'apprentissage et le développement du cerveau en favorisant le mouvement et l'interaction avec le monde réel.

DIAGNOSE :FUNK : Tout cela signifie donc que le développement du cerveau serait massivement endommagé par les radiations des téléphones portables. L'étude a été menée sur des souris. Peut-on en tirer des conclusions sur un risque pour le développement du cerveau de nos enfants ?

KEREN GRAFEN : Oui, je le ferais. Les études citées ci-dessus ont certes été menées sur des souris, mais les mécanismes neurobiologiques fondamentaux, qui concernent surtout l'importante station de relais qu'est l'hippocampe - y compris la neurogenèse, la plasticité synaptique et la coordination spatiale - sont totalement comparables chez les mammifères, y compris chez nous, les humains. Si ces résultats sont déjà ignorés par une politique industrielle polluée et guidée par des intérêts, ils devraient au moins servir de signal d'alarme pour les parents, les enseignants et les éducateurs. Il est grand temps que les effets négatifs des CEM à haute fréquence sur le développement du cerveau des enfants et des adolescents soient enfin pris au sérieux. Des mesures de précaution telles que la réduction de l'utilisation du téléphone portable chez les enfants, l'utilisation d'alternatives câblées et la minimisation de l'exposition aux radiations dans la zone de sommeil sont le minimum pour éviter des dommages potentiels à long terme.



Foto generiert mit Adobe Firefly

Qui me parle de mes questions ? Qui compte pour maman ?

Étude suisse : l'utilisation du smartphone nuit à la mémoire figurale

DIAGNOSE :FUNK : Kim et al. ont étudié les processus biologiques sur des souris. Cela pourrait-il expliquer a posteriori les résultats de l'étude de Förster et al. (2018) menée en Suisse. L'étude a examiné l'influence des RF-CEM chez environ 670 adolescents sur la performance de la mémoire. Principaux résultats : une augmentation de l'exposition cumulative aux RF-CEM était associée à une détérioration de la performance de la mémoire figurale. L'effet était particulièrement prononcé chez les participants qui utilisaient de préférence leur téléphone portable sur le côté droit de la tête. L'effet était significatif lorsque les doses de RF-CEM étaient estimées sur la base des données de l'opérateur.

KEREN GRAFEN : Oui, la mémoire figurale désigne la capacité de stocker et de se souvenir d'impressions visuelles telles que des images, des formes, des motifs ou des structures spatiales. C'est un élément essentiel de la mémoire visuelle et elle permet de conserver l'apparence d'objets, de visages, de lieux et de situations sans avoir recours à des descriptions verbales. Elle joue un rôle clé dans l'orientation spatiale et la reconstruction des perceptions. Et c'est précisément là qu'intervient l'hippocampe - LE centre névralgique du calcul et de l'orientation spatiale, souvenez-vous des cellules de lieu (Place-Cells) ? Il est donc possible d'établir un lien clair.

L'étude de Kim et al. correspond donc aux conclusions de Förster et al. (2018), qui ont révélé un lien entre l'exposition cumulative aux RF-CEM et une détérioration de la performance de la mémoire figurale chez les adolescents. Les modifications de l'hippocampe perturbent à long terme le réseau neuronal tridimensionnel complexe.

Je voudrais toutefois formuler une remarque critique à ce stade : l'hypothèse selon laquelle certaines régions du cerveau - comme l'hippocampe droit - sont responsables de fonctions spécifiques comme la mémoire figurale est une vision simplifiée. Personnellement, je considère cette "hypothèse gauche-droite" comme problématique, car nous devrions de plus en plus passer d'une vision strictement anatomique à une pensée systémique et interconnectée du cerveau. Le cerveau ne fonctionne pas de manière isolée dans des zones individuelles, mais dans des réseaux dynamiques

et interactifs. Cette perspective nous montre que les effets des CEM sont beaucoup plus complexes et vont bien au-delà de la simple observation isolée des régions du cerveau.

Études de Salford confirmées : les CEM-HF ouvrent la barrière hémato-encéphalique



Le professeur Gertraud Teuchert-Noodt a donné une conférence en 2024 sur les connaissances neuro-biologiques des effets des médias numériques sur le développement du cerveau. La vidéo est disponible sur www.diagnose-funk.org/2159

DIAGNOSE :FUNK : Vous avez vous-même publié en 2022 l'article « L'albumine comme marqueur clé. Comment la perméabilité de la BARRIÈRE HÉMATO-ENCÉPHALIQUE change après l'exposition aux rayonnements de la téléphonie mobile » chez Thieme, dans lequel vous écrivez : « Les découvertes du professeur Salford sur l'extravasation d'albumine par les champs électromagnétiques peuvent fournir une indication des mécanismes pathogènes pour un large éventail de maladies neurologiques associées à un dysfonctionnement de la BHE. » Quel rôle ce mécanisme pourrait-il jouer, si on le considère en interaction avec les découvertes de Kim et al., dans le développement du cerveau, en particulier lorsque de jeunes enfants utilisent déjà un smartphone ?

KEREN GRAFEN : Oui, les conclusions extrêmement révélatrices du Prof. Leif Salford, que j'ai incluses dans mon article « L'albumine comme marqueur clé » et combinées avec des données actuelles, mettent en évidence les effets immensément complexes et potentiellement dangereux des CEM sur le cerveau – et ce, d'une manière totalement nouvelle : via la barrière hémato-encéphalique. Il est désormais bien documenté que l'extravasation (la fuite) d'albumine est associée à une hyper-

perméabilité de la barrière hémato-encéphalique (BHE).

Si l'on combine ces résultats avec ceux des études susmentionnées, la gravité des effets potentiels des CEM sur le développement du cerveau infantile devient encore plus claire. L'hyperperméabilité de la barrière hémato-encéphalique causée par les CEM ouvre le cerveau à des substances nocives, qui sollicitent en outre le cerveau, surtout au niveau immunologique (Ndlr : la nouvelle étude de Kizilçay et al. (2025) confirme une fois de plus cet effet des CEM). Le réseau neuronal, encore en développement et particulièrement vulnérable, est ainsi massivement perturbé.

Et maintenant, imaginez ce que deviendra l'avenir de nos enfants si des enfants de plus en plus jeunes entrent en contact avec des smartphones et d'autres appareils sans fil ! Le mécanisme du dysfonctionnement de la BHE en combinaison avec les découvertes de Kim et al. montre qu'une exposition chronique aux CEM entraîne des troubles importants des fonctions cérébrales. Je le vois quotidiennement dans mon cabinet, comment des parents désespérés regardent impuissants leurs enfants agir comme des êtres télécommandés. Il est grand temps qu'au moins les parents, les enseignants et les éducateurs prennent conscience du danger croissant de l'exposition aux CEM sur le cerveau de nos enfants et adolescents. Il existe des alternatives, même dans un monde de plus en plus numérique. Le passage à des appareils câblés, une réduction drastique de l'utilisation du téléphone portable, en particu-

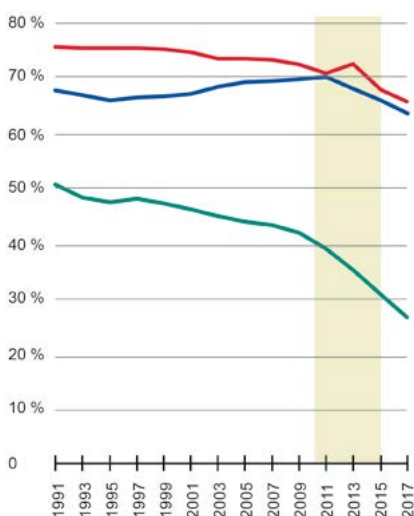
lier chez les jeunes enfants, et surtout la sensibilisation indispensable aux risques des CEM sont indispensables pour protéger le développement sain du cerveau. Nous ne pouvons plus rester les bras croisés alors que la santé de nos enfants est mise en jeu !

Il est grand temps de se pencher sur les conséquences dramatiques

DIAGNOSE : FUNK : Dans son livre « Génération anxiété », Jonathan Haidt émet l'hypothèse que, depuis 2012, l'utilisation des smartphones a fait chuter la santé mentale des jeunes. Les études PISA montrent que les compétences en calcul, écriture, lecture et expression orale sont en chute libre et que les maladies psychiques chez les enfants et les adolescents augmentent. L'étude de Kim et al. ne fournit-elle pas une explication plausible à cela ? Quelles conséquences ces découvertes ont-elles pour les crèches, les écoles et les parents selon vous ?

KEREN GRAFEN : Oui, l'étude de Kim et al. ne fournit pas seulement une explication biologique plausible aux thèses de Jonathan Haidt dans « Génération anxiété », mais nous permet également de reconnaître toute l'étendue des effets des CEM sur la santé psychique des jeunes. Haidt constate que l'utilisation de plus en plus

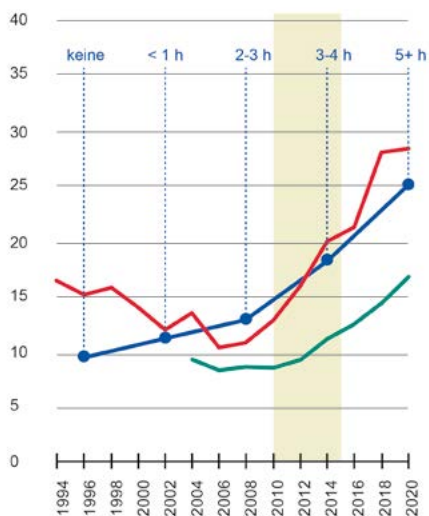
Meetings with friends, close friends, satisfaction with yourself



- Pupils have a few good friends
- Pupils are satisfied with themselves
- Pupils meet daily with friends

Source; summarized graphics from the book "The Anxious Generation" by Jonathan Haidt

Suicide, depression and social media



- Suicide rates of young adults per 1 mill. inhabitants
- Depression after daily use of social media in percent and hours
- Severe depression among teenagers in percent

Source; summarized graphics from the book "The Anxious Generation" by Jonathan Haidt

Loneliness, fear and stress



- Pupils who often feel lonely
- Anxiety disorders at the age of 18-25
- Young people with psychological stress
- Anxiety disorders at the age of 26-34
- Anxiety disorders at the age of 35-49
- Anxiety disorders at the age of 50+

Source; summarized graphics from the book "The Anxious Generation" by Jonathan Haidt

fréquente des smartphones depuis 2012 a entraîné une baisse spectaculaire de la santé mentale des adolescents, ce qui se traduit par une augmentation des maladies psychiques et une baisse des performances scolaires. Les nombreuses modifications neurobiologiques, telles que je les ai décrites ci-dessus, pourraient être la cause des difficultés croissantes des adolescents dans les domaines cognitifs fondamentaux tels que le calcul, la lecture, l'écriture et l'expression orale.

Au niveau neuroanatomique, l'hippocampe, en lien avec l'amygdale, est crucial pour la perception de l'anxiété. L'anxiété peut être contextualisée de manière significative par des structures supérieures comme le cortex préfrontal, ce qui nous permet d'évaluer s'il s'agit d'une anxiété réelle ou fictive. Comme expliqué dans la présentation du Prof. Dr. Teuchert-Noodt à Neckartenzlingen, la voie dopaminergique méso-limbo-corticale du stress joue un rôle crucial. Cette voie du stress est responsable de la manière dont nous gérons le stress et l'anxiété, et son altération réduit considérablement la résilience émotionnelle des jeunes.

Il est grand temps que nous nous penchions sur les conséquences dramatiques de ces découvertes ! Les

écoles, les crèches et les parents doivent agir maintenant pour réduire l'exposition effrénée des enfants et des adolescents aux CEM. Des mesures urgentes sont nécessaires pour protéger le bien-être de nos enfants : nous devons réduire drastiquement le temps passé devant les écrans, encourager les méthodes d'apprentissage analogiques et les interactions sociales, sensibiliser et rendre l'utilisation des appareils numériques plus saine. Si nous n'agissons pas, nous risquons d'endommager durablement la santé mentale et le développement cognitif de la génération future.

DIAGNOSE :FUNK : Madame le Dr Grafen, merci beaucoup pour la présentation de ces liens très explosifs. Ces connaissances issues de vos recherches doivent être connues. Nous diffuserons cette interview au plus grand nombre de parents, d'éducateurs et de médecins possible.

Les questions ont été posées par Peter Hensinger, directeur de diagnose :funk

Traduit de l'allemand par Rudolf Tille

Glossary for the interview

AMPA glutamate receptor : receptor that serves as the main mediator of rapid excitatory signal transmission in the central nervous system through the influx of sodium (Na^+) and occasionally calcium ions (Ca^{2+}) after binding of glutamate (AMPA : α -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid).

BDNF : Brain-Derived Neurotrophic Factor, growth factor – A protein that belongs to the family of nerve growth factors (neurotrophins). BDNF is mainly present in the central nervous system and promotes the growth of sensory and motor nerve cells.

Blood-brain barrier : The blood-brain barrier protects the nerve cells in the brain from harmful substances. It is a selectively permeable barrier between the blood and brain substance, through which the exchange of substances with the central nervous system is subject to active control.

Dendrite : Branched offshoot of a nerve cell (neuron) that conducts impulses to the cell body.

Hebbian learning synapse : The Hebbian learning synapse is a neurophysiological principle in which the synaptic connection between two neurons is strengthened by repeated simultaneous activation („cells that fire together, wire together“), which is considered the basis for synaptic plasticity and learning.

RF-EMF : Radiofrequency electromagnetic field is the term used to describe the part of the electromagnetic spectrum comprising the frequency range from 100 kHz to 300 GHz.

Hippocampus : Part of the brain that is primarily important for memory.

Neurite / axon : The extension of a nerve cell that transmits the signals.

Neurogenesis : The formation of nerve cells through differentiation and division of stem cells.

NMDA glutamate receptor : NMDA (N-methyl-D-aspartate) receptors are important for neuronal plasticity and learning processes in the brain. Place-Cells are a kind of pyramidal neuron in the hippocampus that becomes active when an animal enters a particular place in its environment, which is known as the place field.

Synapse : Transmission site for an excitation from one nerve cell to another nerve cell or a muscle cell.

Literature

Foerster M, Thielens A, Joseph W, Eeftens M and Rössli M (2018) : A Prospective Cohort Study of Adolescents' Memory Performance and Individual Brain Dose of Microwave Radiation from Wireless Communication. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 126, No. 7, ResearchOpen Access, <https://www.emf-portal.org/de/article/35641>; Video with Prof. Michael Kundi (Medical University of Vienna) on the significance of the study : www.youtube.com/watch?v=07G65fE0xEM, <https://kurzlinks.de/xmtd>

Grafen, K (2022) : Albumin as a key marker - How the permeability of the BLOOD-BRAIN-SCHRANGE changes after exposure to mobile phone radiation, *Deutsche Heilpraktiker-Zeitschrift* 2022; 17(06) : 56-59. DOI : 10.1055/a-1870-2580; <https://www.emf-portal.org/de/article/58608>, Download : <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=785>

Hoffmann K, Bagorda F, Stevenson AF, Teuchert-Noodt G (2001) : Electromagnetic exposure effects the hippocampal dentate cell proliferation in gerbils (*Meriones unguiculatus*), *Indian J Exp Biol* 39(12) : 1220-1226.

Kim JH, Seok JY, Kim YH, Kim HJ, Lee JK, Kim HR (2024) : Exposure to radiofrequency Induces Synaptic Dysfunction in Cortical Neurons Causing Learning and Memory Alteration in Early Postnatal Mice. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(16). Review of the study at : <https://www.emfdata.org/de/studien/detail&id=860>

Lehmann K, Grund T, Bagorda A, Bagorda F, Grafen K, Winter Y, Teuchert-Noodt G (2009) : Developmental effects on dopamine projections and hippocampal cell proliferation in the rodent model of postweaning social and physical deprivation can be triggered by brief changes of environmental context. *Behav Brain Res* 205(1) : 26-31.

Neufeld J, Teuchert-Noodt G, Grafen K, Winter Y, Witte AV (2009) : Synapse plasticity in motor, sensory, and limbo-prefrontal cortex areas as measured by degrading axon terminals in an environment model of gerbils (*Meriones unguiculatus*). *Neural Plast* 2009 : 1-15.

Teuchert-Noodt G, Hensinger P (2025) : No way out of the smartphone epidemic without taking into account the findings of brain research, *J Neurol Neurosci*, 16 (01) 2025 : 001-011