

Kdopak to mluví

MAREK TOMANKA, FOTO: MICHAEL TOMEŠ



VĚDKYNĚ **NIKOLA PAILLEREAU** ROZJELA V PRAZE VÝZKUM, KTERÝ JE OJEDINĚLÝ NEJEN V ČESKÉM, ALE I V CELOSVĚTOVÉM MĚŘÍTKU. POMOCÍ NEJMODERNĚJŠÍCH METOD NAHLÍŽÍ DO MOZKŮ KOJENCŮ A ZKOUMÁ, JAK SI OSVOJUJÍ JAZYK. JEJÍ VIZE VŠAK JDE MNOHEM DÁL – CHTĚLA BY VRÁTIT SCHOPNOST ŘEČI VŠEM, KDO O NI PŘIŠLI.

NIKOLA PAILLEREAU

- Vystudovala lingvistiku na pařížské Sorbonně. Díky excelentním výsledkům získala prestižní stipendium pro postgraduální studium od francouzské vlády a posléze zde dokončila doktorát z fonetiky. Postdoktorát absolvovala vedle Paříže i v Lyonu a v Praze.
- V letech 2020–2023 vytvořila se svým týmem a kolegy českou adaptaci mezinárodních rodičovských dotazníků na měření jazykového vývoje kojenců a batolat. Nástroj pomáhá s odhalením poruch jazyka u dětí od nejtěššího věku.
- Od začátku roku 2024 vede tým, který zkoumá, jak si nejmenší děti osvojují jazyk. Zaměřuje se na děti z bilingvních rodin. Vedle behaviorálních metod k tomu využívá moderní neurovizuální metody EEG a fNIRS, jimiž zkoumá aktivitu přímo v mozku kojenců. Na pětiletý projekt získala prestižní grant Junior Star pro mladé vědce.
- Vedle působení v Psychologickém ústavu Akademie věd Paillereau učí na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy. Působí také na ČVUT, kde se podílí na vývoji testů pro děti s podezřením na sluchové postižení.

P

„Psychologický

ústav? Druhé patro a pak tímhle směrem,“ ukazuje paní na recepci. Ví, na co se jí chci zeptat, ještě dříve, než otázku vyslovím. Mám totiž v rukou svého osmiměsíčního syna a v rozlehlé budově kampusu Akademie věd je pouze jedno místo, kam rodiče s takto malými dětmi míří.

Ve druhém patře se nachází malá laboratoř. Nečekejte žádnou sterilní bílou a laboratorní pláště, je to barevná, standardně zařízená místnost plná hraček. Výzkumná skupina pod vedením neurolingvistky Nikolý Paillereau zde zkoumá, jak se kojenci učí svému rodnému jazyku, daleko dříve, než začnou mluvit.

Vedle více rozšířených behaviorálních postupů Paillereau a její tým nahlíží přímo do dětských mozků. Využívají nejmodernější neinvazivní zobrazovací metody, jaké současná technologie nabízí.

Mimina dostávají v laboratoři speciální čepice se dvěma typy senzorů. Jsou na ní elektrody zaznamenávající elektrickou aktivitu mozkových buněk (EEG) a infračervené snímače, které nepřímo měří okysličením krve v mozkové tkáni (metoda fNIRS – funkční blízká infračervená spektroskopie).

Kombinací dvou přístupů získávají unikátní pohled na to, jak si dítě osvojuje řeč. „Poznatky z našeho základního výzkumu poslouží k vytváření screeningových nástrojů, které dokážou podchytit potenciální

jazykové poruchy mnohem dříve, než bylo doposud možné. Pomohou tak dětem s jazykovým handicapem a z kvalitní jim život,“ říká Paillereau.

Není to nevýznamné zkvalitnění. Řeč je naprosto klíčová forma mezilidské komunikace a děti, jež s ní mají problémy, bývají často kolektivem ostrakizovány.

„Bojí se vystupovat mezi vrstevníky, bojí se mluvit na veřejnosti, vznikají tak různé fobie a úzkostné stavy. Dítě, které má jazykovou poruchu, tak není pouze v péči logopedů, ale často i psychiatrů, psychologů a neurologů. V dětství s tím můžeme pracovat, naučit ho nějaké kompenzační mechanismy tak, aby

v dospělosti dokázalo normálně fungovat,“ popisuje Paillereau.

Se svým týmem seniorních i juniorních vědkyň a vědců se zaměřuje na děti z bilingvnických rodin, což je ve výzkumu osvojování jazyka relativně neprobádaná oblast.

Potenciál technologií, které k tomu využívají, je však mnohem širší. V budoucnosti by se mohly stát klíčovou infrastrukturou pro praktické propojování mozku s počítačem, což lze v současnosti provést pouze operativně – vyjmutím kusu lebky nebo zářezem do ní a napojením elektrod přímo do mozkové kůry.

Pochopením způsobu, jak mozek zpracovává slova a věty, by však Paillereau chtěla přispět také k tomu, abychom uměli vracet schopnost řeči všem, kdo o ni přišli. Například po úrazu, mrtvici nebo kvůli nemoci, jako je ALS. Technologie umožňující převádět myšlenky na syntetickou řeč už existuje, ale také se neobejde bez riskantního chirurgického zásahu do mozku. Paillereau věří, že to jednou půjde i bez toho.

Na webu váš výzkum odůvodňujete tím, že je důležité pochopit rozdíly v raném vývoji jedno- a dvojjazyčných dětí. Proč?

Máme dost poznatků o jazykovém vývoji monolingvnických dětí, které by měly začít žvatlat zhruba v šestém měsíci, říkat slova

v prvním roce a kombinovat je ve druhém roce. Nicméně velmi málo se ví o tom, jak se vyvíjejí řeč a jazyk bilingvnických dětí, jichž je ve světovém měřítku opravdu hodně. Jsou to důležité poznatky, na kterých pak mimo jiné stojí diagnostické nástroje zaměřené na mapování jazykového vývoje. Musíme přesně vědět, jak vývoj bilingvnických dětí probíhá a zda se jazykové milníky objevují ve stejnou dobu jako u monolingvnických dětí, abychom pak byli schopni odhalit různé odchylky od běžného vývoje, jako je opožděný vývoj jazyka nebo přímo jazykové poruchy.

Je nutné je odhalit co nejdříve?

Včasná intervence u jazykových poruch, jako je vývojová dysfázie, která postihuje každé čtrnácté dítě, je naprosto klíčová. Když se s dítětem začne pracovat co nejdříve, jeho mozek je ještě velmi plastický a omezení se dá mírnit. Velmi raná intervence spočívá především v tom, že se instruují rodiče. Specialisté jim vysvětlují, jak mohou dítě jazykově stimulovat a zároveň podporovat v tom, v čem je dobré a kde vyniká. To je velice důležité pro jeho sebevědomí, jež může být vlivem jazykového handicapu značně pochrumané. Intervence logopedů pak spočívá ve stimulaci kognitivních funkcí, rozvoji porozumění a srozumitelnosti se zaměřením na rozvoj gramatických schopností. A to vše dá dětem větší šance na úspěch v dalším vývoji.

Tím, že u dětí dokážeme mapovat jazykový vývoj již velmi brzy, můžeme odhalit abnormální vývoj a soustředit pak na dítě větší pozornost. Asi u poloviny sledovaných dětí jazykové opoždění vymizí, ale u zbylých dětí se opravdu prokáže jazyková porucha a ty děti jsou pak v péči různých specialistů. Mým cílem je těmto dětem pomoci tak, aby měly co největší šanci na úspěch i přes svůj jazykový deficit.



L.emo.n Lab



• Výzkumná skupina L.emo.n Lab (Language and Emotion Lab) vznikla pod vedením Nikolý Paillereau v Psychologickém ústavu Akademie věd České republiky. Její hlavní činností je nyní pětiletý projekt výzkumu osvojování řeči u nejmenších dětí.

• Výzkumnice a výzkumníci se zaměřují na děti z bilingvnických rodin, ale zkoumají i monolingvnické kojence a batolata a také děti s neurovývojovými poruchami, včetně dětí s poruchou autistického spektra.

• Vedle behaviorálních metod, spočívajících v pozorování chování dítěte v reakci na řečovou stimulaci, využívají i moderní neurozobrazovací metody EEG a fNIRS. Obě metody měří aktivitu mozku – EEG zaznamenává elektrickou aktivitu mozkových buněk, fNIRS nepřímo měří okysličením krve v mozkové tkáni. EEG využívá elektrody na povrchu hlavy, u fNIRS měření probíhá opticky za využití infračerveného záření.

• Dítě má během měření nasazenou speciální čepici se snímači, zatímco poslouchá různé zvukové nahrávky. Metody jsou neinvazivní a bezpečné.

• Kromě toho v L.emo.n Labu zkoumají i dětské žvatláni, které nahrávají pomocí speciálního diktafonu umístěného na hrudi dítěte.



Provází osvojování dvou jazyků místo jednoho u dítěte odlišný vývoj? Co jste už během zkoumání zjistili?

Náš výzkum monolingvních i bilingvních dětí se zaměřuje na to, jak jazyk vnímají. Máme dvě jazykové úlohy. Od čtyř měsíců věku, kdy k nám začínají docházet, jim pouštíme dialekty jejich rodného jazyka. Děti poslouchají standardní češtinu a slezské nářečí a my se zajímáme o to, zda je dokážou rozlišit. Díky neurovizuálním metodám můžeme vidět, jak jejich mozek řeč zpracovává.

Před měsícem jsme byli představitel částečné výsledky na mezinárodní konferenci v Bostonu, zaměřené na dětský jazyk. Jak monolingvní, tak bilingvní děti jsou schopny obě jazykové varianty rozlišit. Zásadní rozdíl je v tom, že monolingvní děti preferují dialekt, který znají, jejich mozek na něj reaguje daleko více. Bilingvní děti tuhle preferenci nemají. Zřejmě

proto, že jak jsou od malička vystaveny různým jazykům, berou to, že se kolem nich mluví různě, jako normální věc.

Jaké jsou hlavní zažité mýty o bilingvních dětech, jež se snažíte vyvracet?

Rodiče často váhají, jestli mají děti vychovávat bilingvně, nebo ne, protože se bojí, že děti budou jazyky míchat a že budou jen zmatené. Je pravda, že děti jazyky míchají. Říká se tomu code switching, když v rámci jedné věty použijete slova z různých jazyků. Otázkou je, jestli je to abnormální. Protože když se podíváme na komunitu, kde se mluví vícero jazyky, je code switching naprosto běžný. I dospělí bilingvní lidé jazyky mixují. Děti je tedy mixují také proto, že to slyší od svých rodičů.

Nejmenší děti zároveň mají k dispozici pouze velmi malou slovní zásobu, ale už samozřejmě touží komunikovat, vyjádřit své potřeby

a přání. A dělají vše pro to, aby byly pochopeny. To znamená, že použijí jakékoli slovo, které znají. Samozřejmě že ta slova kombinují z různých jazyků v rámci jedné věty. Výzkumy ale ukazují, že už ve dvou letech dítě, jež mluví s tatínkem v jednom jazyce a s maminkou ve druhém, dokáže volit správná slova a ve vývoji jazyky postupně dovede oddělit.

Náš výzkum třeba zkoumá, zda bilingvní kojenci už ve velmi raném věku přepínají mezi jazyky v závislosti na tom, s kým právě komunikují. Když jsem dělala rešerši literatury k výzkumu žvatlání bilingvních dětí, našla jsem pouze šest světových studií, které se tímto tématem zabývaly. Výsledky naznačují, že bilingvní děti žvatlají jinak na maminku, jež mluví jedním jazykem, a jinak na tatínka, který mluví jiným jazykem, a to už od jedenáctého měsíce věku. Že už i tohle žvatlání nese určité jazykové prvky. To je velice zajímavé a je to něco, co zkoumáme také.

Co když je jazyků víc, kolik jich je dítě schopno zvládnout? Má jeho schopnost rozlišovat jazyky limity?

Po narození musí nejdřív dojít k maturaci nervového systému, aby mozek dokázal zpracovávat veškeré akustické změny, které ucho zaznamená. Nicméně toto dozrávání nervové soustavy probíhá relativně rychle a již velmi záhy po narození dítě dokáže slyšet i velice subtilní jazykové rozdíly, jež dospělí posluchači už nutně slyšet nemusejí.

Například japonské miminko ve dvou měsících naprosto bez problému rozliší hlásky L a R, které dospělý Japonec nerozlišuje, protože to v japonštině není funkční kontrast – jejich záměnou tedy nemohou vzniknout slova různých významů. Pro dospělé Japonce se jedná o stejný zvuk. Naopak miminko různé kontrasty slyší, a proto se jim často říká univerzální posluchači. Tohle vnímání se však v prvním roce života dramaticky mění a na jeho konci děti



Zasloužíte si Private Premium

Prémiová péče pro náročné

Investice. Služby na míru. Concierge. Neomezené cestovní pojištění. A mnohem více. Využijte své peníze naplno s Private Premium.

„V PRVNÍM ROCE DĚTI DOKÁŽOU ROZLIŠOVAT JAKÉKOLI JAZYKY, NEZÁLEŽÍ NA TOM, O JAKOU KOMBINACI JDE A JAK MOC JSOU SI PODOBNÉ.“

ztrácejí citlivost téměř na všechno, co v jejich rodném jazyce funkční není.

Když je budete jiným jazykům dále vystavovat, budete jim pouštět písničky nebo na ně budete mluvit jinými jazyky, lze tu citlivost udržet. Ale pokud bychom chtěli, aby si dítě jazyk opravdu osvojilo, samozřejmě to není jen o fonetické stránce. Dítě se musí naučit lexikon, ovládat určitý počet slov, gramatiku a tak dále. Pokud chceme, aby dítě další jazyky zvládalo a aktivně používalo, musí v nich získat dostatečné množství kvalitního inputu. Nemůžeme ho posadit před anglickou televizi a myslet si, že si takhle angličtinu osvojí natolik, že v ní pak zvládne konverzovat.

Co je dostatečně kvalitním inputem?

Kvalitní input, ze kterého se malé děti opravdu velmi dobře učí, je styl, jemuž se říká infant directed speech neboli motherese. Je to styl, který používají rodiče, když promlouvají ke svému dítěti, ale i ostatní lidé, když mluví k jakémukoli miminku. Spočívá v tom, že mluvíme pomaleji, máme větší intonační rozpětí, vlastně přeháníme všechny fonetické kontrasty. Z tohoto se miminko učí nejlépe. Druhá věc, a to je zásadní mechanismus, jak si děti osvojují jazyk, je, že si ho potřebují osvojovat v sociálním prostředí – v interakci s jinými lidmi za účelem dosažení nějakých komunikačních cílů. Proto nemůžeme očekávat, že když ho posadíme před televizi a necháme ho pasivně konzumovat nový jazyk, tak si ten jazyk efektivně osvojí.

Má na rozlišovací schopnost dítěte vliv blízkost jazyků? Nemůže mu to

například v česko-slovenské domácnosti splývat víc?

V prvním roce života mají děti schopnost rozlišovat jakékoli řečové zvuky, jakýkoli jazyk. Nezáleží na tom, o jakou kombinaci jde a jak moc jsou si jazyky podobné. Jedná se jen o to, aby dítě mělo dostatek inputu v obou jazycích, aby komunikovalo s oběma rodiči. A aby bylo motivováno komunikovat s oběma rodiči.

Například moje dcera od narození vyrůstá v česko-francouzském bilingvním prostředí, nicméně ještě ve třech letech francouzsky nemluví. Říkala jsem si, že to není možné; má přece maminku jazykovědkyni a pořád ještě nemluví francouzsky, co s tím? Dostala jsem nápad. Z doktorátu vím, že když si chceme osvojit druhý jazyk na velmi dobré úrovni, důležitou roli tam hraje motivace. Dcera si se mnou strašně ráda hrála s panenkami, tak jsem jí řekla, že si s ní budu hrát dál, ale pouze pokud si při tom budeme povídat francouzsky. A ona se ze dne na den rozmluvila. Takže není nutné, aby si rodiče v bilingvní domácnosti striktně hlídali, že každý na dítě mluví jen tím „svým“ jazykem?

Metoda jeden rodič jeden jazyk je stará více než 100 let a dříve se myslelo, že je to jediná metoda, která funguje. Ale není tomu tak. Základní pravidlo je, že dítě musí mít dostatek jazykového vstupu v obou jazycích. V českém prostředí je to často tak, že maminka zůstává v domácnosti s dítětem do tří let a tatínek chodí do práce. Pokud mluví jinými jazyky, dává smysl, že o víkendech se bude mluvit tatínkovým jazykem, aby v něm dítě získalo dostatek inputu.

Dá se v rámci vystavování dítěte cizím jazykům něco zkazit?

Z mého pohledu tam určitě nemůžeme nic zkazit, když to bude dávat smysl. Mám kamarádku, která svoji dceru postupně začala vystavovat různým jazykům a její dcera už v šesti letech ovládala pět jazyků na výborné úrovni. Je to velmi chytrá holčička, jež rozhodně nebyla kvůli expozici tolika jazykům zmatená, což je jeden z mýtů, které kolem bilingvismu kolují, a rodiče se toho bojí. Já v tom tedy nebezpečí nevidím. Čistě teoreticky, pokud by rodič v každé větě kombinoval třeba čtyři různé jazyky, by se dítě naučilo mluvit takto mixovaně a nemuselo by mu pak být rozumět, ale tohle žádný rodič cíleně nedělá.

Jak technologický vývoj proměnil zkoumání osvojování řeči?

Základní jazykové milníky se klasicky mapují na bázi používání behaviorálních metod, kdy se kvantifikuje chování dítěte, například jeho pohyby očí či hlavy. V minulém projektu jsme takto zkoumali, kdy si dítě začíná osvojovat první slova. Na monitoru vidělo například vlevo obrázek slona a vpravo obrázek opice a zároveň uslyšelo otázku: „Jé, hele, vidíš opici?“ My pak pomocí eye trackeru, který zaznamenává jeho pohled, zjišťovali, zda se podívalo na správný obrázek. A podle toho jsme dokázali říct, jestli si dítě dané slovo již osvojilo.

Nicméně v dnešní době už se používají i neurozobrazovací metody, kde je ale výzkum teprve v plenkách a je zapotřebí spousta bádání, než bude neurální zpracování řeči dostatečně popsáno.

Kde jsou nyní limity neurozobrazovacích metod?

Dnešní neinvazivní neurozobrazovací metody toho dokážou o dětském mozku říct mnoho. Dělí se na strukturní, kde můžeme vidět anatomii dětského mozku, a funkční, které ukazují, jak mozek funguje. Ve svém výzkumu používám funkční metody, jež nám

DRFG INVESTMENT
FUND SICAV

Otevřete kapitál sektorům, které udávají směr



10,06 %

výkonnost fondu za období
od 1. 1. do 31. 9. 2025

DISCLAIMER

Investování do investičních akcií je obecně spojeno s určitými riziky vyplývajícími zejména z povahy těchto investičních nástrojů, z právních předpisů a zvyklostí příslušných finančních trhů, resp. zemí. Investor nese plně riziko své investice, včetně možné ztráty. Informace jsou čerpány ze statutu fondu a webových stránek www.efekta-is.cz.

Annualizovaný výnos očištěný o výkonnostní odměnu administrátora činí **k 30.9. 13,41 %**. Více informací ve statutu fondu.



Více o fondu

→ www.drfg-fund.cz



tým tam beru dvakrát ročně na týdenní pobyt, on nás školí a zároveň společně analyzujeme data, která už máme nasbíraná. Aktuálně píšeme náš první článek, měli bychom ho podat do konce roku.

Vize výzkumu Nikoly Paillereau je však mnohem širší než jen snaha interpretovat to, co se děje v mozcích několikaměsíčních dětí. Neurolingvistka by totiž chtěla dát hlas všem, kdo z nějakého důvodu nemohou mluvit, třeba po různých nehodách či mozkových mrtvicích.

„Neurální přenos myšlenek je už dnes možný. Dělá se to například u pacientů s ALS nebo po mrtvici. V praxi to vypadá tak, že se otevře lebka a do mozkové kůry se nasadí mikroelektrody, které potom snímají elektrickou aktivitu s ohromnou přesností. Neurální vzorce, jež zde vznikají při zpracování řeči, dokáže umělá inteligence přenést do jednotlivých slov a vět,“ vysvětlovala letos v přednášce na našem eventu Forbes Next Big Thing.

Příkladem je čerstvý výzkum z letošního jara. Vědci z univerzit v Berkeley a San Francisku v něm napojili elektrody na mozek člověka. Ten pak zvládl „streamovat“ své myšlenky formou řeči, aniž by u toho řekl jediné slovo.

„Tak se to dělá dnes, v krajních případech a chirurgicky. Moje vize je převádět tyto myšlenky bez toho, abychom museli operovat. Díky takovému přístupu bychom mohli vrátit hlas všem, kdo nemohou mluvit,“ uvedla Paillereau.

Vědkyně si umí představit budoucnost, kde je jednoduché přenášení myšlenek do počítače realitou. Stejně tak přenášení myšlenek z mozku do mozku nebo na velké vzdálenosti.

Lidstvo na cestě k plnohodnotnému propojení mozku se strojem v posledních letech výrazně pokročilo. Americký Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) v roce 2024 povolil první protézu ruky ovládanou

umožňují vidět, jak dětský mozek řeč zpracovává, které oblasti se v mozku aktivují a jak rychle a moc dítě na řečové podněty reaguje.

Nicméně aby nám výsledky dávaly smysl, potřebujeme nejdřív nasbírat data od velkého množství dětí, zprůměrovat je a teprve potom můžeme výsledek interpretovat. Rodiče, kteří k nám chodí do laboratoře, se ptají, jak je na tom jejich dítě, ale my jejich data na individuální úrovni interpretovat nedokážeme. Elektrody na povrchu hlavy snímají elektrickou aktivitu, jež probíhá v mozkové kůře pod lebkou. Zaznamenané elektrické signály tak musejí procházet mozkovými tkáněmi, lebkou a pokožkou hlavy

a během toho se elektrický signál zeslabuje, třísťí a vzniká hodně šumu. Takže abychom dokázali data smysluplně interpretovat, potřebujeme jich opravdu hodně.

Kolik jich už máte?

Aktuálně jsme v laboratoři otestovali 160 miminek, monolingvních i bilingvních, což už je slušný počet. Bilingvních máme o něco méně než monolingvních, takže tyto rodiny stále nabíráme.

Výsledky konzultujeme s univerzitou v německém Heidelbergu, kde působí můj kolega neurovědec Torsten Wüstenberg, který se neurovědami zabývá více než 20 let a od něhož se máme hodně co učit. Svůj výzkumný



E-shop a síť prodejen
s prémiovými víny a destiláty



Více než 2500 vín
a destilátů z celého světa



14 kamenných prodejen
v České republice

Praha, Brno, Ostrava, Zlín,
Hradec Králové, Plzeň



Vlastní e-shop
www.global-wines.cz



www.global-wines.cz



Philippe Séguin de Rothschild

CHÂTEAU
LAFITE ROTHSCHILD

Philippe Séguin de Rothschild

CHÂTEAU
MOUTON ROTHSCHILD

Philippe Séguin de Rothschild

CHÂTEAU CLARKE
EDMOND DE ROTHSCHILD

„MOJE VIZE JE PŘEVÁDĚT MYŠLENKY DO POČÍTAČE BEZ TOHO, ABYCHOM MUSELI ČLOVĚKA OPEROVAT.“

mozkem. Algoritmy založené na umělé inteligenci rychle zlepšují přesnost dekodování neuronových signálů.

Americká technologická firma Neuralink úspěšně implantovala svůj mozkový čip na ovládání digitálních zařízení myšlenkami dvanácti pacientům. Už první úspěšný implantát umožnil kvadruplegikovi Nolandu Arbaughovi ovládat kurzor myši mozkiem. Svou první noc s čipem od Neuralinku v hlavě strávil hraním počítačové hry Civilizace.

Jak zásadním game changerem bude z pohledu vědkyně, která pracuje s mozky a jazykem jakožto klíčovým komunikačním prostředkem, plnohodnotné propojení mozku s počítačem?

Už probíhají klinické studie, v jejichž rámci jsou neurální signály převáděny do konkrétních příkazů a mozek díky tomu dokáže ovládat různé externí přístroje, ať už je to třeba kurzor na počítači, robot, nebo robotická ruka. Tohle už existuje a já jsem z toho nadšená. Aktuální výzkum se dále zabývá možností převádět myšlenky člověka, který nemůže mluvit, na syntetickou řeč nebo text.

Už teď je možné člověku s částečnou nebo celkovou paralýzou, jenž kvůli ochablému svalstvu nemůže používat mluvidla a artikulovat, umístit pod lebku takzvané intrakraniální elektrody, které s ohromnou přesností dokážou snímat zpracování řeči v mozku a převádět neurální vzorce na konkrétní fonémy, slova a věty. U dekodování těchto vzorců je zatím velká chybovost, ale vstupují do toho velké jazykové modely, jež je pomáhají interpretovat na základě pravděpodobnosti a toho, jakým způsobem

slova zapadají do celkového kontextu. Dekodování řeči z mozku je zatím ve fázi klinických studií, takže tento systém ještě není rozšířený ani komercializovaný.

Tohle „streamování“ myšlenek formou řeči, které popisujete, by bez technologie velkých jazykových modelů typu ChatGPT nebylo možné?

Ano, umělá inteligence a deep learning jsou naprosto zásadní. Pacient totiž nejprve prochází tréninkovou fází, kdy se mu na obrazovce zobrazují různá slova a on si je má vnitřní řečí říkat sám pro sebe. Díky tomu lze odhalit neurální vzorce pro jednotlivé hlásky a slova, jež u toho jedince fungují. Až projde fází tréninku, je možné jeho myšlenky neurálně převádět do syntetické řeči.

Kde vidíte rizika plnohodnotného propojení mozku s počítačem?

Kdyby si každý člověk mohl jednoduše nasadit nástroj, který převádí veškeré myšlenky do nějaké syntetické řeči nebo textu, mohlo by tam dojít k úniku myšlenek, jež nechceme komunikovat okolnímu světu. Dalo by se toho i zneužívat, při různých výsledcích a tak podobně.

Výzkumníci z amerických univerzit přišli s tím, že tam nastaví heslo. A dokud si člověk v hlavě to heslo neřekne, myšlenky se nezačnou přenášet. To jsou zabezpečovací systémy, které by určitě musely vzniknout, abychom si dokázali uchovat své soukromí a soukromé myšlení.

Jak daleko jsme od propojení mozku s počítačem neinvazivními metodami? Dá se očekávat, že technologický vývoj tyto překážky v dohledné době odstraní?

Věřím, že to jednou půjde. Aktuálně jsou to invazivní metody,

neuroprotézu je potřeba implantovat na povrch mozkové kůry, což je rizikový zásah. Kdyby to šlo udělat tím způsobem, jaký používáme v laboratoři s miminky, tedy že si člověk nasadí čepici s elektrodami, nemuseli bychom ho operovat.

Nicméně nyní to možné není, EEG potřebujeme zacílit na konkrétní oblasti, hlavně na motorickou kůru kortexu, kde dokážeme říct, který neurální vzorec odpovídá které hláске. EEG je ale v dnešní době prostorově velmi nepřesné, protože snímáme elektrickou aktivitu, jež musí projít lebkou, pokožkou, mozkovými tkáněmi a je tím utlumená a roztržštěná. Tady by muselo dojít k technologickému pokroku.

Abychom také mohli elektrický signál dobře zaznamenávat, musíme pod každou elektrodu vpravovat kapičku gelu tak, aby tam vznikla vodivost. Je to zdlouhavý proces, ale tady už k technologickým pokrokům dochází, už vznikají EEG systémy s takzvanými suchými elektrodami, kde gel potřeba nebude.

Doufám, že postupem času dospějeme k metodě, která zkombinuje EEG a fNIRS. EEG nám dává informaci, jak rychle a v jaké časové posloupnosti se stimuly zpracovávají, fNIRS zase poskytuje velice přesnou informaci o tom, kde v mozku se aktivita odehrává. Kdyby se tohle kombinovalo do jednoho, už by šlo propojit mozek s počítačem i neinvazivně.

Je tohle všechno něčím, k čemu byste svým výzkumem chtěla přispět?

Určitě. Může to zkvalitnit život obrovskému množství lidí. Ať už s ALS, syndromem uzamčení (kompletní paralýza všech vůlí ovlivnitelných svalů, pozn. red.), lidem po obrně... Komukoli s nějakou svalovou paralýzou. To, že tito lidé nemohou komunikovat, je pro ně neskutečně frustrující a vede to až k tomu, že přestávají mít chuť dále žít. Komunikace je pro člověka naprosto zásadní. **1**



Foto: Kamil Zapeca

CHUŤ ODVAHY I POCTIVOSTI

Jak poznáte poctivost na jazyku? BOHEMSCA ji servíruje v podobě šťavnatého ovoce, jemných bublinek a energie, která chutná po české tradici i odvaze dělat věci jinak.

dát jen nápoj plný cukru, ale můžete sáhnout po kvalitním osvěžení plném ovoce. Na výběr jsou připravené balíčky jak z české kuchyně v moderním pojetí, tak také z asijské, italské a středomořské kuchyně.

BOHEMSCA nejsou jen nápoje. Rodinná značka vyrostla v respektovaného hráče na trhu bez toho, aby ztratila svou autenticitu. Žádná umělá barviva, žádné konzervanty. Jen přírodní ingredience a vyladěná chuť.

Tradice se špetkou inovací

BOHEMSCA je synonymem pro spojení tradice a moderního přístupu. Vedle ovocných limonád a prémiových toniků značka rozšířila své portfolio o vitamínové vody s magnezium, zinkem, prebiotiky a dalšími vitamíny. Dále o energetické nápoje s přírodním kofeinem z matchy a guarany, které povzbudí tělo i mysl přirozeně a bez kompromisů.

Inovace má u BOHEMSCY své pevné místo. BOHEMSCA letos přišla s novinkou, která zaujala i na eventech foodora Brand Day a Forbes. Je jí BOHEMSCA KOMBUCHA, fermentovaný nápoj ze zeleného čaje a kombuchových kultur. Ve dvou ovocných příchutích přinesla lehkost, svěžest a benefity pro zdravé trávení. Už jste vyzkoušeli kombuchu, která chutná moderně a přitom poctivě? Do konce roku BOHEMSCA chystá i další novinky.

Spojení, které dává smysl

BOHEMSCA věří, že opravdový zážitek vzniká spojením poctivého jídla a kvalitního nápoje. Společně s foodora MARKETEM proto inovuje a mění české zvyklosti. Online obchod foodora MARKET doručuje nákupy až ke dveřím – často už do 30 minut. BOHEMSCA ve spolupráci s ním aktuálně připravila limitované nabídky, kde se ikonické limonády této značky spojují s čerstvým jídlem za super cenu. K obědu si tak nemusíte

Stejnou filozofii BOHEMSCA sdílí i s českou gastroscénou, která mění zavedené zvyklosti. Nápoje BOHEMSCA najdete rovněž v Good Lunch, Bistru Paulus a dalších restauracích, jež se nebojí inovací.

Nová energie, stejná autenticita

BOHEMSCA se mění – roste, vyvíjí se a komunikuje sebevědoměji! Nová vizuální identita zdůrazňuje, co je pro značku klíčové – chuť ovoce, poctivost a autenticita. Moderní komunikace, čisté linie a promyšlený branding jsou to, co zákazník přitahuje. „Český výrobce dokáže překvapit i mezinárodní konkurenci, což dokazuje rostoucí zájem o nápoje BOHEMSCA. Velké podniky vedle zavedených značek doplňují svůj sortiment trendy produkty a BOHEMSCA vyhrává i díky lokální distribuci,“ říká Tomáš Krumpholz, majitel BOHEMSCY.

Český původ. Světový přesah

BOHEMSCA ukazuje, že i českou lokální značku zastupují světové designy. Bez investorů, bez kompromisů, s vírou v poctivou práci a sílu příběhu. Každý produkt je toho důkazem. BOHEMSCA není jen limonáda. Je to životní styl, který spojuje radost, přirozenost a chuť objevovat.

BOHEMSCU nejlépe vystihuje slogan „Umění žít s chutí“ – protože není důležité jen to, co pijeme, ale i jak si to užíváme. Každá lahev nese kus poctivé práce, lásky k dobré chuti a radosti ze života. BOHEMSCA je o chvílích, kdy se zastavíš, usměješ a vychutnáš si okamžik naplno – s chutí.

Více na www.bohemsc.cz