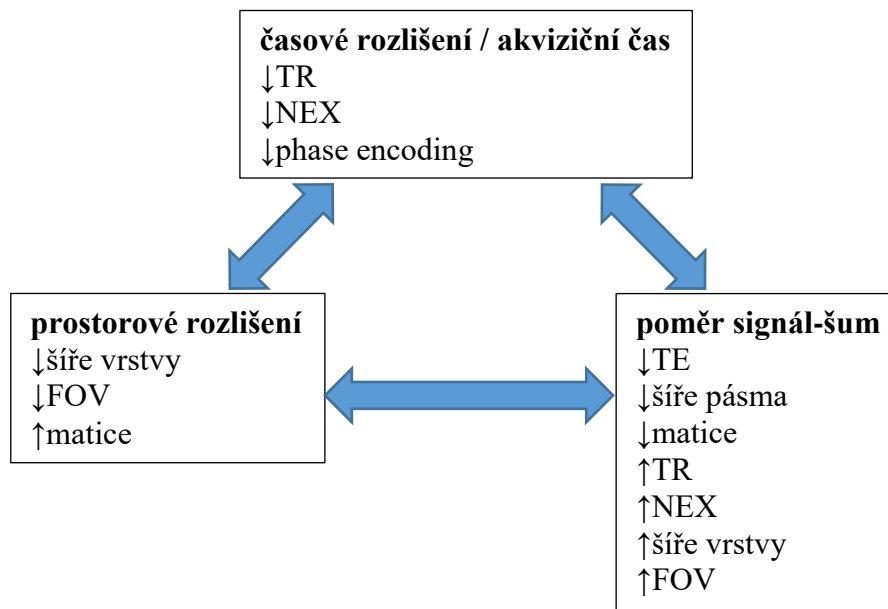


V průběhu 3. Q 2023 jsme dostali možnost využít dočasné zkušební licence software **Deep Resolve** pro novější MR skenery firmy Siemens. Jedná se o celý balík výpočetních nástrojů s prvky umělé inteligence (resp. konvoluční neuronové sítě), který pomáhá při nejnáročnější fázi vzniku MR vyšetření, tedy při náběru dat a výpočtu obrazových podkladů. Testovací klinická aplikace přímo v našem zařízení měla natolik přesvědčivý přínos, že PTC rozhodlo o trvalé instalaci licencí v květnu 2024 pro obě naše MR pracoviště.

Jako i v mnoha jiných oborech lidské činnosti, doznává i radiodiagnostika v současné době vlivem aplikace metod umělé inteligence dramatických změn. Stratifikace rizika u pacientů, jejich výběr a třídění, plánování a samotná akvizice vyšetření, reporting, analýza a podpora rozhodování v dalším průběhu diagnostické a terapeutické péče – tam všude již AI proniká. Nejpřirozeněji a bez náročných úprav logistiky a procesů, ji lze využít právě při čistě technické fázi MR vyšetření, tedy při určování strategie náběru dat a zpracování elektromagnetického signálu z tkáně pacienta. Tato část vyšetření je časově nejnáročnější a má klíčový vliv na výslednou kvalitu zobrazení a tedy i na přínos vyšetření pro naše kolegy z klinických oborů medicíny. Při využití konvenčních metod akvizice a rekonstrukce vždy platí tzv. magický trojúhelník – pevný vztah mezi poměrem signál-šum (SNR), prostorovým rozlišením a akvizčním časem.



Obrázek s vyšším rozlišením tedy vždy znamená více šumu a/nebo delší akviziční čas. Rekonstrukční technologie Deep Resolve pomáhá překonat právě tuto bariéru za použití hlubokého učení (deep learning). Jedná se vlastně o tři vzájemně propojené a spolupracující moduly.

**Deep Resolve Gain** pomáhá snižovat úroveň šumu. Šum je obvykle v MR obraze distribuován nerovnoměrně a nemůže tedy být potlačen běžnou filtrací obrazu. Software v průběhu akvizice společně s obrazovými daty (tedy bez prodloužení vyšetření) získá i jakousi „šumovou mapu“ zobrazující prostorové variace magnetického pole ve vyšetřované oblasti a podle ní pak při rekonstrukci aplikuje různé filtry v různé intenzitě na jednotlivé části. Výsledkem je tedy obraz s menší mírou šumu při stejném rozlišení a bez nutnosti navýšit akviziční čas.

**Deep Resolve Sharp**, sloužící ke zvýšení ostrosti resp. rozlišení obrazu. Software za použití neuronové sítě, trénované metodou hlubokého učení, nasnímá data a zrekonstruuje obrázky v nižším rozlišení. Nasnímaná data porovnává s databází párů obrázků s nízkým a vysokým rozlišením, podle nich rekonstruuje výsledný obraz s vysokým rozlišením a znovu jej porovná se vstupními surovými daty k ověření správnosti výpočtu. Umožňuje tak využít až dvojnásobné matice rozlišení při zachování akvizičního času.

**Deep Resolve Boost** umožňuje využít hluboké učení k redukci úrovně šumu a, s použitím paralelních akvizičních technik a simultánní akvizice ve více vrstvách, docílit urychlení celkové doby náběru dat a rekonstrukčního času, obvykle o 20-30%.

Zatím však není možné software využít v některých anatomických lokalitách, pro 3D akvizice a pro některé pokročilé metody potlačení signálu tukové tkáně (Dixon). Pokud je využít ale lze, je rozdíl na první pohled zřejmý:

