

Assessment of tumor depth in oral tongue squamous cell carcinoma with multiparametric MRI: correlation with pathology

Weiqing Tang, Ying Wang, Ying Yuan, and Xiaofeng Tao

Eur Radiol. 2022; 32(1): 254–261. Published online 2021 Jul 13. doi: 10.1007/s00330-021-08148-6

【要旨】

背景:口腔扁平上皮癌は世界で8番目に多い癌で、ほとんどが舌の前方2/3に発生する。口腔舌扁平上皮癌(OTSCC)は、リンパ・血管系が発達しているため、比較的予後不良である。

米国がん合同委員会(AJCC)病期分類マニュアル第8版によれば、口腔がんの病理組織学的DOIは5mm以上、10mm以上がT期分類の基準の閾値として推奨されている。その結果、DOIの評価におけるミリ単位の誤差により、T期の分類や治療法の選択肢が変更されることになる。MRIは軟部組織の解像度が優れているため、OTSCCの臨床的なDOIの評価に広く適用されている。しかし腫瘍周囲の浮腫や炎症により、MRI由来のDOIは病理組織から測定したDOIより大きくなるためT期を過大評価する可能性がある。またどのMRIシーケンスがDOIの測定に適しているかについてはっきりとした確証は得られていない。そこで本研究では、臨床的なDOI評価に最適なシーケンスを決定するため、複数のMRIシーケンスの精度を評価し比較することを目的とした。またOTSCCのT期を確立するために、最適なカットオフ値を決定した。

方法:術前2週間前にMRI検査を受け外科的切除されたOTSCCの患者122例を対象とした。脂肪抑制T2強調画像(T2WI)、拡散強調画像(DWI)、dynamic enhanced-T1 high-resolution isotropic volume examination (e-THRIVE)、造影脂肪抑制T1WI (CE-T1WI)でそれぞれ測定したDOIを病理標本で測定したDOIと比較検討した。また最も相関の高いMRIのカットオフ値を決定し、MRI由来のDOIのT期診断精度を評価した。

結果: e-THRIVEから得られたDOIは、病理で得られたDOIと最もよい相関を示した($r = 0.936, p < 0.001$)。T1期とT2期を区別するMRI由来のDOIの曲線下面積は0.969、T2期とT3期を区別するDOIの曲線下面積は0.974であった。MRI由来のDOIのT病期のカットオフ値は6.2mmと11.4mmで、病理学的DOIの基準である5mmと10mmに比べ、病期判定精度は86.9%であった。

【Take home message】

- e-THRIVE は OTSCC の DOI を測定するのに最適な MRI である。
- e-THRIVE から得られる DOI は OTSCC の臨床 T 期指標としてのカットオフ値となる可能性がある。

Table 1 Parameters of MRI sequences

Sequence	T1WI	T2WI	T2WI	DWI	e-THRIVE	CE-T1WI	CE-T1WI
Plane	Axial	Axial	Coronal	Axial	Axial	Axial	Coronal
TR (ms)	615	3200	3000	2255	5.5	580	590
TE (ms)	18	85	80	65	1.7	15	16
Thickness/gap (mm)	3/0.3	3/0.3	4/0.4	3/0.3	3/0	3/0.3	4/0.4
Slices	32	32	24	18	18	32	24
Matrix	300 × 200	300 × 200	368 × 210	88 × 100	300 × 200	300 × 200	300 × 200
FOV (cm)	24 × 20	24 × 20	22 × 20	24 × 20	24 × 20	24 × 20	22 × 20
NSA	1.5	2	2	5	1	1.5	1.5
Fat suppression	No	Both	No	Yes	Yes	Both	Yes

Abbreviations: TR repetition time, TE echo time, T1WI T1-weighted imaging, T2WI T2-weighted imaging, DWI diffusion-weighted imaging, e-THRIVE enhanced-T1 high-resolution isotropic volume examination, CE contrast-enhanced, NSA number of signal averages

Table 2 The Pearson's coefficient of MRI-derived DOI and pathological DOI

	Pearson's coefficient (ρ)			
	T2WI	DWI	e-THRIVE	CE T1WI
Overall	0.885 (< 0.001)	0.920 (< 0.001)	0.936 (< 0.001)	0.890 (< 0.001)
Pathological T stage				
Early stage (T1–T2)	0.641 (< 0.001)	0.700 (< 0.001)	0.801 (< 0.001)	0.649 (< 0.001)
Advanced stage (T3)	0.838 (< 0.001)	0.895 (< 0.001)	0.877 (< 0.001)	0.857 (< 0.001)
Morphology				
Endophytic	0.887 (< 0.001)	0.926 (< 0.001)	0.942 (< 0.001)	0.888 (< 0.001)
Exophytic	0.911 (< 0.001)	0.936 (< 0.001)	0.947 (< 0.001)	0.940 (< 0.001)
Ulcerated	0.825 (= 0.008)	0.830 (= 0.006)	0.846 (= 0.006)	0.806 (= 0.005)

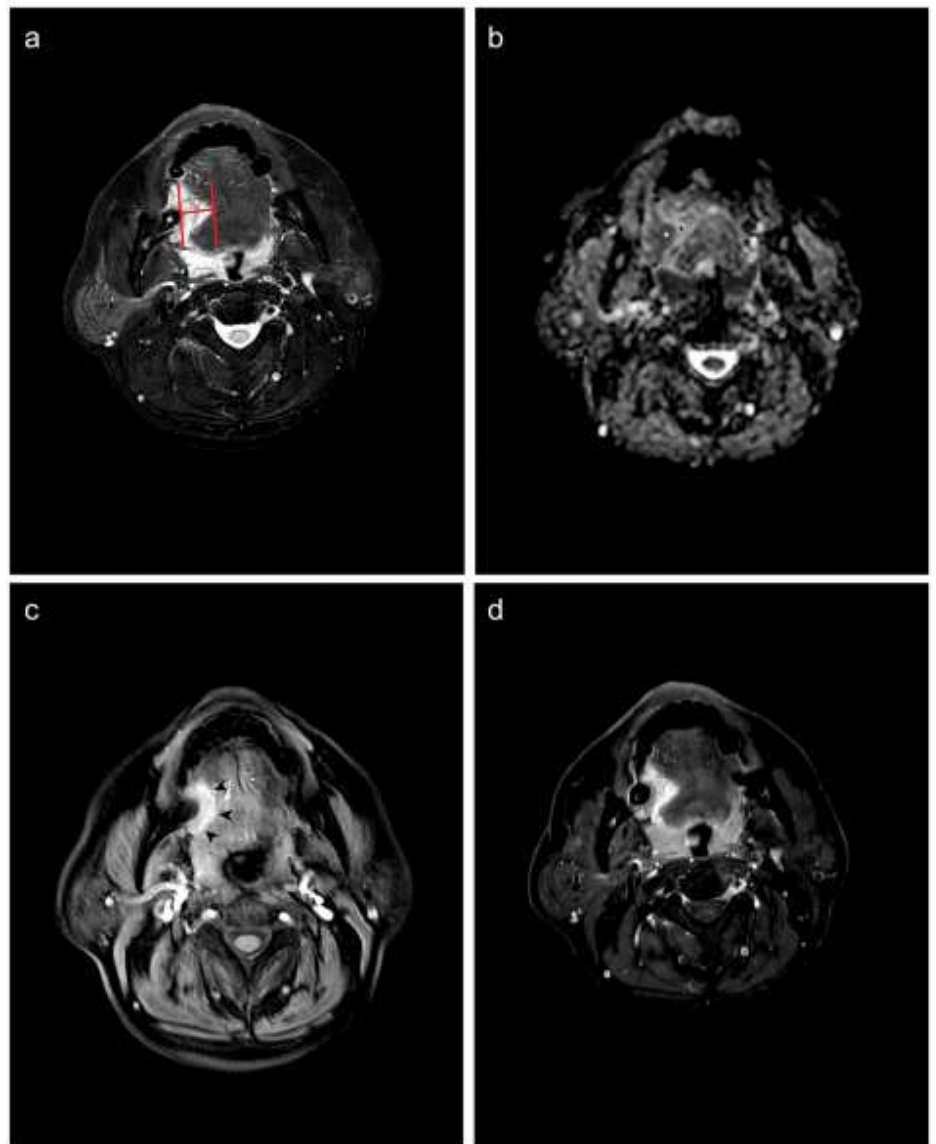
Abbreviations: T1WI T1-weighted imaging, T2WI T2-weighted imaging, DWI diffusion-weighted imaging, e-THRIVE enhanced-T1 high-resolution isotropic volume examination, CE contrast-enhanced

Table 3 Accuracy of clinical T staging based on e-THRIVE-derived DOI

e-THRIVE-derived DOI	Pathological DOI			Total
	≤ 5 mm (T1)	5 mm < DOI ≤ 10 mm (T2)	> 10 mm (T3)	
≤ 6.2 mm (T1)	30	2	0	32
6.2 mm < DOI ≤ 11.4 mm (T2)	7	38	3	48
> 11.4 mm (T3)	0	4	38	42
Total	37	44	41	122

Abbreviations: e-THRIVE enhanced-T1 high-resolution isotropic volume examination, DOI depth of invasion

Fig. 1 A 55-year-old male with OTSCC in the right border of tongue. The pathological DOI was 7.0 mm. The DOIs measured on T2WI, DWI, e-THRIVE, and CE T1WI were 15.0 mm, 8.1 mm, 8.6 mm, and 15.6 mm, respectively. **a** The schematic diagram of DOI measurement on T2WI. **b** On ADC map, the tumor showed hypointensity (white star) and edema showed hyperintensity (black star). **c** The tumor showed significant enhancement on the e-THRIVE. The margin of tumor was well-defined (black arrow). **d** Both tumor and perilesional edema showed hyperintensity on contrast-enhanced T1WI



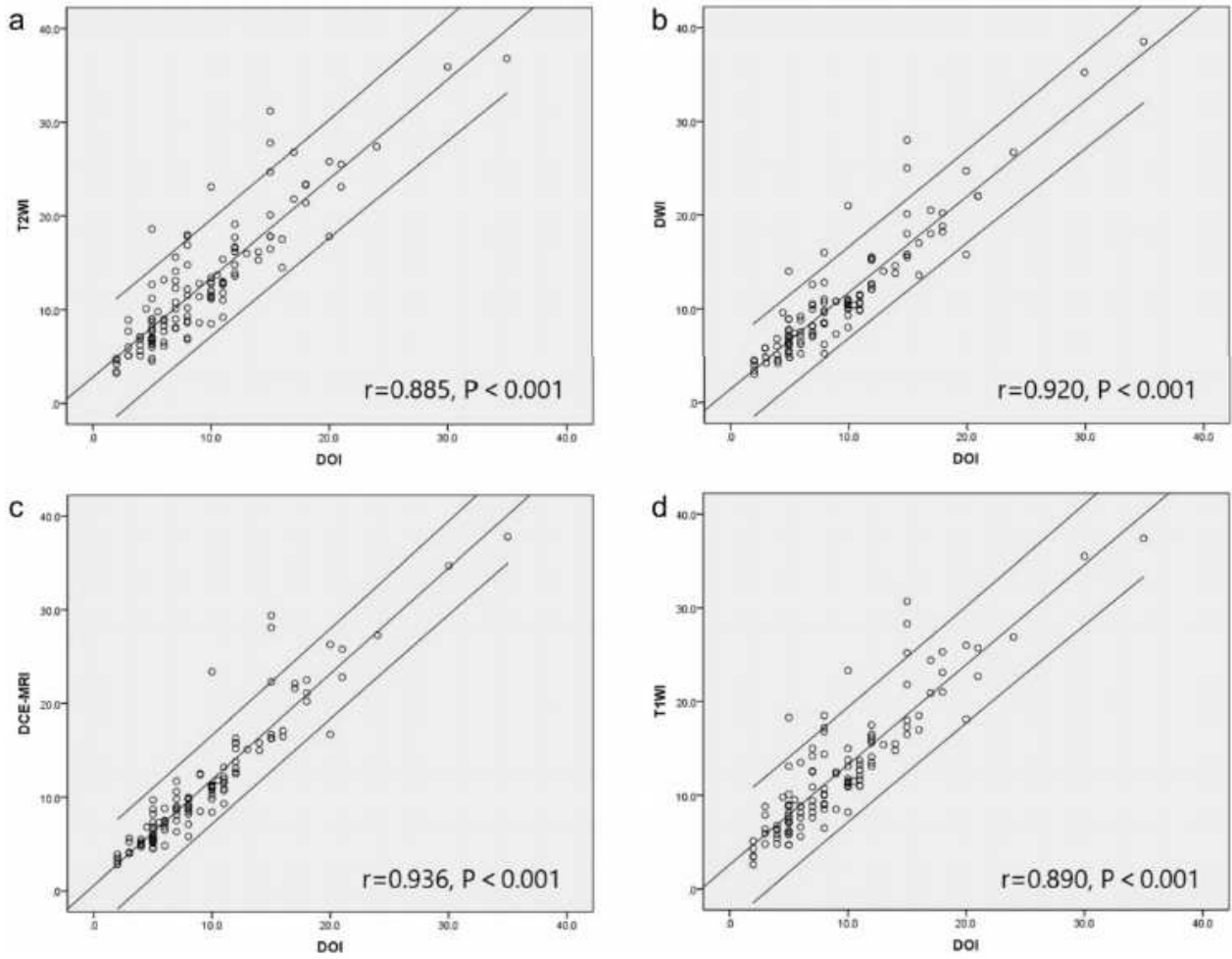


Fig. 2 Correlation between each MRI sequence based DOI and pathological DOI. **a** T2WI. **b** DWI. **c** E-THRIVE. **d** CE T1WI

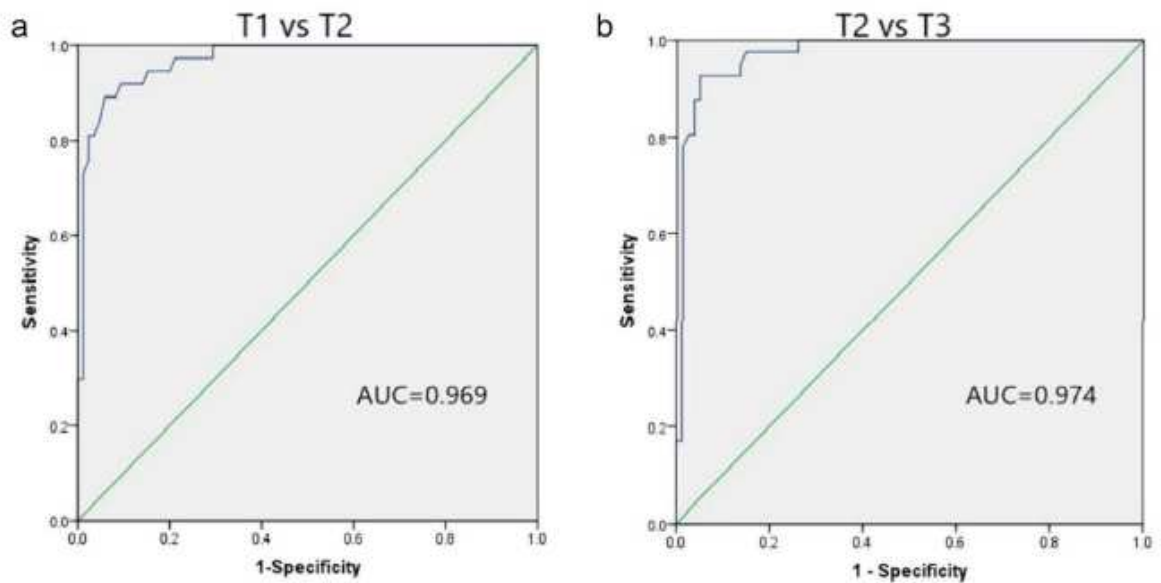


Fig. 3 ROCs for the differentiating performance of e-THRIVE-derived DOI among the defined groups of OTSCC based on the eighth edition of the AJCC staging. **a** T1 stage vs. T2 stage. **b** T2 stage vs. T3 stage