

[Abstract:0405][S-108]

Makine Öğrenme Yöntemleri ile İleri Evre Pankreas Kanserinde Sağ Kalım Tahmini

İsmet Seven¹, Cansu Çalışkan², Fahriye Tugba Köş¹, Hilal Arslan², Selin Aktürk Esen¹, Furkan Ceylan¹, Doğan Uncu¹

¹Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği

²Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

Amaç: Bu çalışmada, ileri evre pankreas kanserinde hastaların klinik ve patolojik özellikleri farklı makine öğrenme yöntemleri ile analiz edilerek, sağkalım tahmini yapılmıştır.

Gereç-Yöntem: Tüm hesaplamalar, 11th Gen Intel® Core™ i7-1185G7 işlemciye sahip bir bilgisayarda gerçekleştirildi. Özellik seçimi için MATLAB yazılımı kullanıldı. Veri setini özellik (metastaz yerleşim yeri, tanı ECOG PS, yaş vb.) seçimi sürecinde ve model performansını iyileştirmek için 4 analiz yöntemi (Minimum Redundancy Maximum Relevance/MRMR, Chi-square, ANOVA, Kruskal-Wallis) kullanılmıştır. Ayrıca makine öğrenmede bir veri örneğinin belirli bir sınıfa veya kategoriye yerleştirilmesi için sınıflandırma yöntemleri (Decision Tree, Regression, SVM, Naive Bayes, Neural Network, Kernel) uygulanmıştır.

Bulgular: Tablo 1 incelendiğinde, F-Score değeri, ilgili özelliğin veri setinde ne kadar önemli ve belirleyici olduğunu göstermektedir. İleri evre pankreas kanseri hastalarının sağ olup olmadığını tahmin etmede, hastanın birinci basamakta aldığı kemoterapilerin en yüksek F-Skoru ile en etkili olduğu ve diğer parametrelerin F skorları görülmektedir. Tablo 2'de özellik seçimi henüz yapılmadan tüm veriler analiz edildiğinde, yirmi dört makine öğrenme yönteminin doğruluk değerleri verilmiştir. Tablo 3'e göre hastaların sağkalım sonucunu tahmin etmede, %87 doğru tahmin oranı ile doğruluk değeri en yüksek olan makine öğrenme yöntemi SVM Kernel olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, hastaların sağkalım sonucunu tahmin etmede, SVM Kernel makine öğrenme yöntemi MRMR, Chi2, ANOVA ve Kruskal Wallis analiz yöntemleriyle tek tek analiz edilmiş ve en yüksek doğruluk değeri elde edilmiştir. SVM Kernel makine öğrenme yöntemi ile MRMR, Chi2 ve ANOVA analiz yöntemleri ile seçilen veriler analiz edildiğinde %87.9 olasılıkla sağkalım doğru tahmin edilebilmiştir.

Sonuç: Yapay zeka, hastanın prognozunu etkileyebilecek çok sayıda faktörü hesaba katarak, ileri evre pankreas kanserinde OS tahmininde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Tümör biyolojisi de dahil olmak üzere çok sayıda veriyi analiz eden yapay zeka algoritmaları, tedavi yanıtı ve sağkalım tahmini gibi karmaşık kalıpları ve ilişkileri tanımlayabilir. Bu durum bireyselleştirilmiş tedaviye olanak sağlamak ve hasta sonuçlarını iyileştirmek açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: yapay zeka, makine öğrenme yöntemi, sağkalım tahmini, pankreas kanseri

Verilerin MRMR, Chi2, ANOVA ve Kruskal-Wallis teknikleri kullanılarak analiz edilmesiyle elde edilen F-skorları

MRMR	F-Skorları	Chi2	F-Skorları	ANOVA	F-Skorları	Kruskal Wallis	F-Skorları
primer kitle boyutu	0	hemogloblin	0.0776	metastaz yerleşim yeri	0.1307	tanı ECOG PS	0.0869
hemogloblin	0	yaş	0.575	tanı ECOG PS	0.3071	CA19-9	0.0973
yaş	0	cinsiyet	0.848	hemogloblin	0.3126	yaş	0.2168
platelet	0	nötrofil	1.0222	CA19-9	0.3554	platelet	0.5532

CA19-9	0	CA19-9	1.3251	yaş	0.371	cinsiyet	0.8463
albümin	0	primer kitle boyutu	1.3442	CEA	0.6396	hemogloblin	0.9668
cinsiyet	0.0001	platelet	1.6856	cinsiyet	0.8443	kemoterapi yanıtı	1.8224
tümör yerleşim yeri	0.0002	CEA	1.965	platelet	1.3294	lenfosit	1.8225
kaç basamak tedavi aldı	0.0002	albümin	2.1325	albümin	1.482	primer kitle boyutu	1.8582
başvuru şikayeti	0.0002	lenfosit	2.9531	primer kitle boyutu	1.7314	albümin	2.1266
kaç kür kemoterapi aldı	0.0002	tümör yerleşim yeri	2.9679	tümör yerleşim yeri	1.7777	metastaz yerleşim yeri	2.753
nötrofil	0.0003	başvuru şikayeti	3.3888	lenfosit	1.855	nötrofil	2.9619
kemoterapi yanıtı	0.0003	tanı ECOG PS	4.4194	kemoterapi yanıtı	2.5243	tümör yerleşim yeri	3.1575
metastaz yerleşim yeri	0.0003	LDH	4.7101	nötrofil	2.7218	CEA	4.656
CEA	0.0003	kaç basamak tedavi aldı	7.2615	başvuru şikayeti	3.3574	başvuru şikayeti	5.16
tanı ECOG PS	0.0005	kaç kür kemoterapi aldı	8.1784	LDH	5.7368	kaç basamak tedavi aldı	7.2988
LDH	0.0029	metastaz yerleşim yeri	8.3732	kaç basamak tedavi aldı	6.1043	LDH	8.0695
lenfosit	0.0037	kemoterapi yanıtı	9.8239	kaç kür kemoterapi aldı	10.7527	kaç kür kemoterapi aldı	8.6998
birinci basamakta aldığı kemoterapi	0.0776	birinci basamakta aldığı kemoterapi	22.8596	birinci basamakta aldığı kemoterapi	23.0372	birinci basamakta aldığı kemoterapi	20.1004

Özellik seçimi olmadan 24 makine öğrenme yönteminin doğruluk değerleri

Fine Tree	81
Medium Tree	81
Coarse Tree	81.9
Binary GLM Logistic Regression	81
Efficient Logistic Regression	86.7
Efficient Linear SVM	86.7
Gaussian Naive Bayes	77.8
Kernel Naive Bayes	80.3
Linear SVM	86.3
Quadratic SVM	85.4
Cubic SVM	86.7
Fine Gaussian SVM	86.7
Medium Gaussian SVM	86.7
Coarse Gaussian SVM	86.7
Boosted Trees	84.4
Bagged Trees	85.4
RUSBoosted Trees	77.5
Narrow Neural Network	84.1
Medium Neural Network	84.8
Wide Neural Network	85.7
Bilayered Neural Network	82.2
Trilayered Neural Network	82.5
SVM Kernel	87
Logistic Regression Kernel	86.7

MRMR, Chi2, ANOVA ve Kruskal-Wallis analiz yöntemleriyle,SVM Kernal makine öğrenme yönteminin değerlendirilmesi sonucu sağkalımı tahmin etmedeki doğruluk oranları

Makine öğrenme yöntemi	Analiz yöntemi	Özellik sayısı	Özellikler	Doğruluk oranı
------------------------	----------------	----------------	------------	----------------

SVM Kervel	MRMR	9	Kaç kür kemoterapi aldı, Nötrofil, Kemoterapi yanıtı Metastaz yerleşim yeri CEA Tamı ECOG PS LDH Lenfosit Birinci basamakta aldığı kemoterapi rejimi	%87.9
SVM Kervel	Chi2	10	Lenfosit Tümör yerleşim yeri Başvuru şikayeti Tamı ECOG PS LDH Kaç basamak tedavi aldı Kaç kür kemoterapi aldı Metastaz yerleşim yeri Kemoterapi yanıtı Birinci basamakta aldığı kemoterapi rejimi	%87.9
SVM Kervel	ANOVA	3	Kaç basamak tedavi aldı Kaç kür kemoterapi aldı Birinci basamakta aldığı kemoterapi rejimi	%87.9
SVM Kervel	Kruskal Wallis	8	Nötrofil Tümör yerleşim yeri CEA Şikayet Kaç basamak tedavi aldı LDH Kaç kür kemoterapi aldı Birinci basamakta aldığı kemoterapi rejimi	%87.3