

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN FAKÜLTESİ
İSTATİSTİK BÖLÜMÜ

MAKİNE ÖĞRENMESİ YAKLAŞIMLARININ KARPAL TÜNEL SENDROMU
CİDDİYET SINIFLAMASINDA KULLANILMASI

Bitirme Projesi Raporu

Alper ENGİN
Atadeniz SAYAR
Cem GÖRENER

Aralık 2021

Rapor Deęerlendirme

“MAKİNE ÖĞRENMEİ YAKLAŞIMLARININ KARPAL TÜNEL SENDROMU CİDDİYET SINIFLAMASINDA KULLANILMASI” başlıklı bitirme projesi raporu tarafımdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Bitirme Projesi raporu olarak kabul edilmiştir.

Dr. Engin YILDIZTEPE

Teşekkür

Tüm çalışma süresince yönlendiriciliği, katkıları ve yardımları ile yanımızda olan danışmanımız Dr. Engin YILDIZTEPE 'ye ve böyle bir çalışmayı yapmamız için bize fırsat tanıyan Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümüne teşekkür ederiz.

Alper ENGİN
Atadeniz SAYAR
Cem GÖRENER

Özet

Özet, çalışmanın önemini ve faydasını anlatan bir bölüm değildir. Çalışmayı ana hatlarıyla anlatacak ve 300 kelimeyi aşmayacak şekilde hazırlanmalıdır. En az üç en çok beş anahtar kelime ilgili yere yazılmalıdır.

ikinci paragraf buradan başlar

Anahtar Kelimeler: anahtar kelime 1, anahtar kelime 2, anahtar kelime 3

Abstract

The preface pretty much says it all.

Second paragraph of abstract starts here.

Keywords: keyword1, keyword2, keyword3

Contents

Introduction	1
Chapter 1: Karpal Tünel Sendromu	3
1.1 Epidemiyoloji	4
1.2 Etiyoloji	4
1.3 Semptomlar	4
1.4 Tanı ve Ciddiyet Değerlendirmesi	4
Chapter 2: Metod	9
Chapter 3: Bölüm 4 Başlık	11
3.1 Bu bir alt başlık	11
3.1.1 Bu ikinci seviye bir alt başlık	11
Sonuç	13
Kaynaklar	15
Appendix A: İlk Ek Başlığı	17
Appendix B: İkinci Ek Başlığı	19

List of Tables

List of Figures

1.1	Karpal Tünel Anatomisi ve Medyan Sinirin Sıkışması	3
1.2	Elektronörofizyolojik Test	5
1.3	Phalen ve Tinel Testi	5
1.4	Karpal kompresyon ve GMSS Testi	5
1.5	Ultrasonografi ve Düz radyografi	6
1.6	Bilgisayarlı tomografi	6

Introduction

Welcome to the *R Markdown* thesis template. This template is based on (and in many places copied directly from) the Reed College LaTeX template, but hopefully it will provide a nicer interface for those that have never used TeX or LaTeX before. Using *R Markdown* will also allow you to easily keep track of your analyses in **R** chunks of code, with the resulting plots and output included as well. The hope is this *R Markdown* template gets you in the habit of doing reproducible research, which benefits you long-term as a researcher, but also will greatly help anyone that is trying to reproduce or build onto your results down the road.

Hopefully, you won't have much of a learning period to go through and you will reap the benefits of a nicely formatted thesis. The use of LaTeX in combination with *Markdown* is more consistent than the output of a word processor, much less prone to corruption or crashing, and the resulting file is smaller than a Word file. While you may have never had problems using Word in the past, your thesis is likely going to be about twice as large and complex as anything you've written before, taxing Word's capabilities. After working with *Markdown* and **R** together for a few weeks, we are confident this will be your reporting style of choice going forward.

Why use it?

R Markdown creates a simple and straightforward way to interface with the beauty of LaTeX. Packages have been written in **R** to work directly with LaTeX to produce nicely formatting tables and paragraphs. In addition to creating a user friendly interface to LaTeX, *R Markdown* also allows you to read in your data, to analyze it and to visualize it using **R** functions, and also to provide the documentation and commentary on the results of your project. Further, it allows for **R** results to be passed inline to the commentary of your results. You'll see more on this later.

Who should use it?

Anyone who needs to use data analysis, math, tables, a lot of figures, complex cross-references, or who just cares about the final appearance of their document should use *R Markdown*. Of particular use should be anyone in the sciences, but the user-friendly nature of *Markdown* and its ability to keep track of and easily include figures, automatically generate a table of contents, index, references, table of figures, etc. should make it of great benefit to nearly anyone writing a thesis project.

Chapter 1

Karpal Tünel Sendromu

Karpal tünel sendromu, medyan sinirin karpal tüneli içerisinde baskıya uğraması sonucu ortaya çıkan semptomların genel adıdır (Werner ve Andary, 2002). Tarihte ilk kez Pajet tarafından, 1854 yılında medyan sinir hasarının bulguları gözlenirken tanımlanmıştır (Pfeffer, Gelberman, Boyes ve Rydevik, 1988). Karpal tünel sendromu (KTS), tanımlanması ve terimleştirilmesi ilk olarak 1947 yılında Brain, Wright ve Wilkinson tarafından yapılmıştır (Love, 1955).

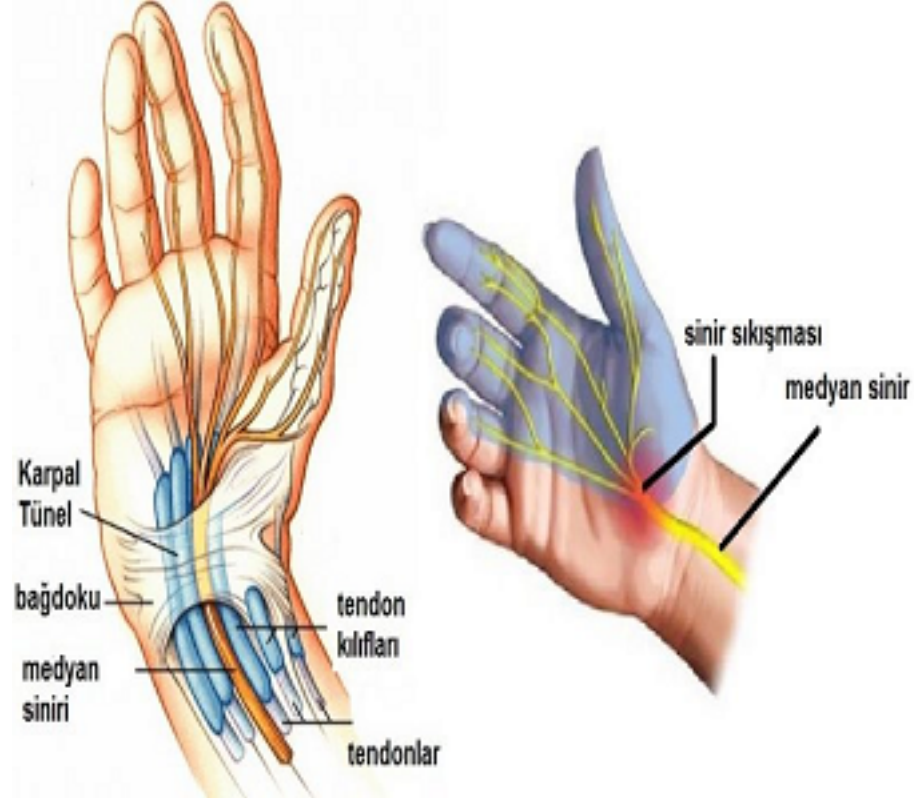


Figure 1.1: Karpal Tünel Anatomisi ve Medyan Sinirin Sıkışması

1.1 Epidemiyoloji

KTS prevalansı kadınlarda %3 ila %3.4 arasında, erkeklerde ise %0.6 ila % 2.7 arasında olarak belirlenmiştir. İnsidans ise kadınlarda 100.000’de 140, erkeklerde 100.000’de 52 olarak saptanmıştır. Kadınlarda genellikle menopoz dönemimde sıklıkla görülmüş olsa da hem erkek hem de kadınlarda gözlenme sıklığı yaş ile doğru orantılıdır. Özellikle 20 ila 50 yaş arasında daha sıktır. KTS’nin %40 ila %60 oranında her iki elde de başlayabileceği çeşitli yayınlarda bildirilmiş olup, iki elde de görüldüğü olgularda baskın elin genellikle semptomları daha önce ve daha şiddetli gösterdiği söylenebilir. KTS tek elde görüldüğü durumlarda ise genellikle semptomlar baskın elde görülür (Bagatur, 2006).

1.2 Etiyoloji

Karpal tünel sendromunun en sık nedeni; herhangi bir etiyolojik etkenin saptanamadığı idiopatik KTS’dir. İdiopatik KTS’de ailesel yatkınlık, obezite, VKİ fazla olması, kara şeklinde bilek yapısı gibi kişisel faktörlerin etken olduğu düşünülmektedir. Günlük yaşamda ki mekanik etkenler de idiopatik KTS üzerinde etkin rol oynamaktadır. Montaj işinde çalışan işçiler, fabrika çalışanları, klavye ve bilgisayar kullananlarda olduğu gibi el bilek fleksiyonun aktif olarak yapıldığı belli hareketlerin çok sık tekrarlanması da KTS ile ilişkili bulunmuştur (Robbins, 1963).

1.3 Semptomlar

Hastalığın şiddetine bağlı olarak semptomlar değişkendir. Erken evrelerde medyan sinirin duyuusal liflerinin tutulumuna bağlı şikayetler görülür. En yaygın semptom el bileğinin merkezinden uzak dokularda sızlama ve uyuşuklukla beraber yanıcı tarzda ağrıdır. Başparmak tarafından itibaren ilk üç parmak ve dördüncü parmağın yanal yarısı etkilenir. Daha ileri dönemlerde el ayasında kas güçsüzlüğü ve körelme meydana gelir . Bu hastalarda elde, özellikle aktivite ile artan beceriksizlik ve objeleri kavramada kuvvetsizlik görülür (Aroori ve Spence, 2008).

1.4 Tanı ve Ciddiyet Değerlendirmesi

Karpal tünel sendromunda tanı koymak için hastanın hikayesi, klinik semptomlar, fizik muayene bulguları ve bu bulguları destekleyen çeşitli testler kullanılmaktadır(Ghasemi-Rad ve diğerleri, 2014). Bu testler elektronörofizyolojik, provokatif testler ve tıbbi görüntülemeye dayanan testlerdir. Elektronörofizyolojik testler karpal Tünel’e bağlanan elektrotlar ile elektrik sinyallerinin incelenmesi ve sonuçların bilgisayar ile yorumlanmasına dayanan testlerdir.



Figure 1.2: Elektronörofizyolojik Test

Provokatif testler hastanın bilek ve parmak eklemlerine fiziksel baskı uygulayacak şekilde bir takım testler uygulanması ve alınan sonuçların değerlendirilmesine dayanan deneysel test yöntemleridir. Tanısal testler genellikle karpal tüneli görüntülemeye dayanan testlerdir.

- * Phalen testi
- * Ters Phalen testi
- * Tinel testi
- * Karpal kompresyon testi
- * Gerilmiş median sinir stres (GMSS) testi

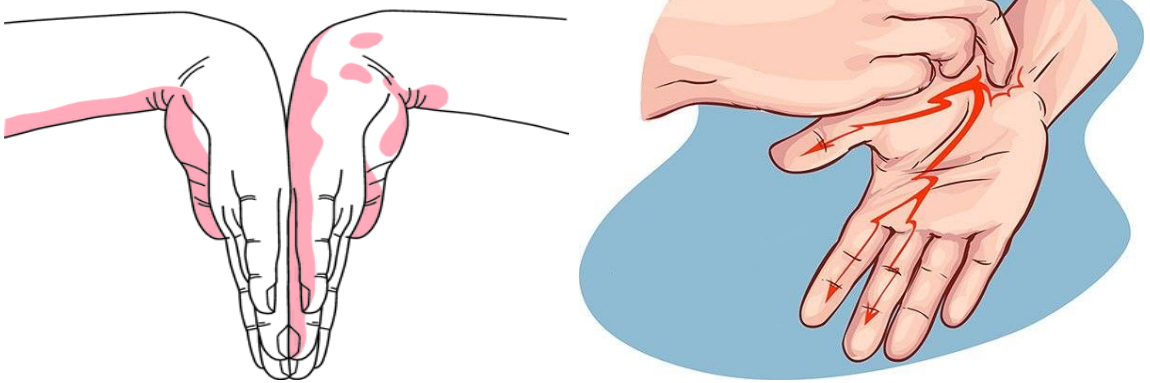


Figure 1.3: Phalen ve Tinel Testi

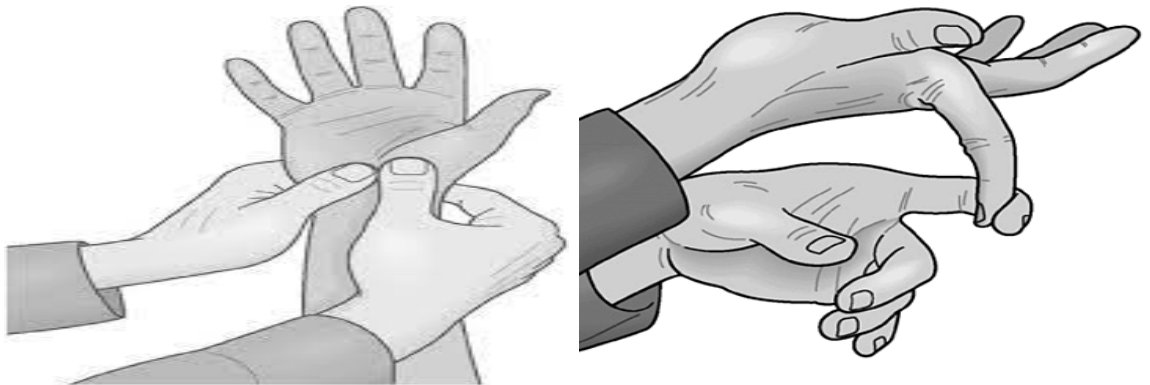


Figure 1.4: Karpal kompresyon ve GMSS Testi

Görüntülemeye dayalı testlerde el bileği ve parmakların hareketi sırasında karpal tünel içerisindeki değişiklikleri ve medyan sinirin hareketlerini yorumlayarak hastaya tanı koymayı kolaylaştırır fakat hastalığın şiddeti hakkında bilgi vermez. *

Ultrasonografi

* Düz radyografi

* Bilgisayarlı tomografi

* Manyetik rezonans görüntüleme



Figure 1.5: Ultrasonografi ve Düz radyografi



Figure 1.6: Bilgisayarlı tomografi

İdiopatik karpal tünel sendromunda hastalığın tanımlanmasında Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi(BKTSA) kullanılmaktadır. Bu ankete farklı dillere çevrilmiş ve ülkelere göre uyarlanmıştır. Anketin amacı hastanın yanıtlarına göre bir ciddiyet sınıflandırması yapmaktır. Anketin Türkçe versiyonu Sezgin ve ark. (Sezgin ve diğerleri, 2006) tarafından yayımlanmıştır . BKTSA sadece hastaların verdiği yanıtlara dayanarak bir semptom şiddeti belirlemeyi amaçlar.

Teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte hastalara uygulanan testlerin sonuçlarının toplanmasının kolaylaşmasının yanı sıra testlerin sonuçlarına bağlı olarak hastaya tanı koymak ve tanının şiddetini ve derecesini tespit etmek oldukça kolaylaşmıştır.

Makine öğrenmesi ve Yapay zeka uygulamalarının yaygınlaşması ile birlikte bu yöntemlerin tıp alanında da kullanımı artmıştır.

Makine öğrenmesi yöntemlerinin KTS tanısında kullanılmama örnek olarak. Ardakani ve ark. (Ardakani ve diğerleri, 2020) tarafından hasta olduğu bilinen kişilerden elde edilen bilgisayarlı tomografi görüntüleri, derin öğrenme metodları kullanılarak başka kişilerin hasta olup olmadığını tespit etmek için kullanılmıştır.

Bir diğer çalışma ise 2021 yılında Koyama ve ark. (Koyama ve diğerleri, 2021) tarafından geliştirilen bir mobil uygulama sayesinde hastaların ekranın farklı yerlerinde çıkan cisimlere ulaşma sürelerini baz alarak hastalığın evresini tahminlemeyi amaçlamıştır. Bu uygulamanın deneysel olması ile birlikte hastanın kendi kendine ev ortamında hastalığına ön tanı koyabilmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.

Bunların yanı sıra KTS ciddiyet skoru belirlemek için makine öğrenmesi yöntemlerini kullanan çalışmalar da yapılmaktadır. Güncel bir çalışmada Park ve ark. (Park ve diğerleri, 2021) 1037 hastadan elde edilen verileri farklı makine öğrenmesi yöntemlerinde kullanarak KTS ciddiyet sınıflandırmasını tahmin etmeyi amaçlamışlardır.

Chapter 2

Metod

Chapter 3

Bölüm 4 Başlık

3.1 Bu bir alt başlık

Bu bölümde şu konular yer almaktadır...

3.1.1 Bu ikinci seviye bir alt başlık

Sonuç

If we don't want Conclusion to have a chapter number next to it, we can add the `{-}` attribute.

More info

And here's some other random info: the first paragraph after a chapter title or section head *shouldn't be* indented, because indents are to tell the reader that you're starting a new paragraph. Since that's obvious after a chapter or section title, proper typesetting doesn't add an indent there.

Kaynaklar

10 Angel, E. (2000). *Interactive Computer Graphics : A Top-Down Approach with OpenGL*. Boston, MA: Addison Wesley Longman.

Angel, E. (2001a). *Batch-file Computer Graphics : A Bottom-Up Approach with QuickTime*. Boston, MA: Wesley Addison Longman.

Angel, E. (2001b). *test second book by angel*. Boston, MA: Wesley Addison Longman.

Ardakani, A. A., Afshar, A., Bhatt, S., Bureau, N. J., Tahmasebi, A., Acharya, U. R. ve Mohammadi, A. (2020). Diagnosis of carpal tunnel syndrome: A comparative study of shear wave elastography, morphometry and artificial intelligence techniques. *Pattern Recognition Letters*, 133, 77-85.

Aroori, S. ve Spence, R. (2008). Carpal Tunnel Syndrome. *The Ulster Medical Society*, 77, 1-17.

Bagatur, A. E. (2006). Karpal Tünel Sendromu. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci.*, 2(17), 52-63.

Deussen, O. ve Strothotte, T. (2000). Computer-Generated Pen-and-Ink Illustration of Trees. *“Proceedings of” SIGGRAPH 2000*, Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, 13-18.

Fisher, R., Perkins, S., Walker, A. ve Wolfart, E. (1997). *Hypermedia Image Processing Reference*. New York, NY: John Wiley & Sons.

Ghasemi-Rad, M., Nosair, E., Vegh, A., Mohammadi, A., Akkad, A., Lesha, E., ... others. (2014). A handy review of carpal tunnel syndrome: From anatomy to diagnosis and treatment. *World journal of radiology*, 6(6), 284.

Gooch, B. ve Gooch, A. (2001a). *Non-Photorealistic Rendering*. Natick, Massachusetts: A K Peters.

Gooch, B. ve Gooch, A. (2001b). *Test second book by gooches*. Natick, Massachusetts: A K Peters.

Hertzmann, A. ve Zorin, D. (2000). Illustrating Smooth Surfaces. *Proceedings of SIGGRAPH 2000*, Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, 5(17), 517-526.

Jain, A. K. (1989). *Fundamentals of Digital Image Processing*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

Koyama, T., Sato, S., Toriumi, M., Watanabe, T., Nimura, A., Okawa, A., ... Fujita, K. (2021). A Screening Method Using Anomaly Detection on a Smartphone for Patients With Carpal Tunnel Syndrome: Diagnostic Case-Control Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(3), e26320.

Love, J. (1955). Median neuritis or carpal tunnel syndrome; diagnosis and treatment. *North Carolina medical journal*, 16(10), 463-469.

Molina, S. T. ve Borkovec, T. D. (1994). The Penn State Worry Questionnaire: Psychometric properties and associated characteristics. G. C. L. Davey ve F. Tallis (Ed.), *Worrying: Perspectives on theory, assessment and treatment* içinde (ss. 265-283). New York: Wiley.

Noble, S. G. (2002). *Turning images into simple line-art*. (Yayımlanmamış undergraduate thesis). Reed College.

Park, D., Kim, B. H., Lee, S.-E., Kim, D. Y., Kim, M., Kwon, H. D., ... Lee, J. W. (2021). Machine learning-based approach for disease severity classification of carpal tunnel syndrome. *Scientific Reports*, 11(1), 1-10.

Pfeffer, G., Gelberman, R., Boyes, J. ve Rydevik, B. (1988). The history of carpal tunnel syndrome. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*, 13(1), 28-34.

Reed College. (2007). LaTeX Your Document. <http://web.reed.edu/cis/help/LaTeX/index.html> adresinden erişildi.

Robbins, H. (1963). Anatomical study of the median nerve in the carpal tunnel and etiologies of the carpal-tunnel syndrome. *JBJS*, 45(5), 953-966.

Russ, J. C. (1995). *The Image Processing Handbook, Second Edition*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Salisbury, M. P., Wong, M. T., Hughes, J. F. ve Salesin, D. H. (1997). Orientable Textures for Image-Based Pen-and-Ink Illustration. "Proceedings of" *SIGGRAPH 97*, Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, 401-406.

Savitch, W. (2001). *JAVA: An Introduction to Computer Science & Programming*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Sezgin, M., Incel, N. A., Sevilim, S., ren, H. Çamdevi, As, I. ve Erdoğan, C. (2006). Assessment of symptom severity and functional status in patients with carpal tunnel syndrome: reliability and validity of the Turkish version of the Boston Questionnaire. *Disability and rehabilitation*, 28(20), 1281-1286.

Tukey, J. W. (1984). *The collected works of John W. Tukey* (C. 1). Taylor & Francis.

Werner, R. A. ve Andary, M. (2002). Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clinical Neurophysiology*, 113(9), 1373-1381.

Wong, E. (1999). *Artistic Rendering of Portrait Photographs*. (Yayımlanmamış mathesis). Cornell University.

Appendix A

İlk Ek Başlığı

This first appendix includes all of the R chunks of code that were hidden throughout the document (using the `include = FALSE` chunk tag) to help with readability and/or setup.

In the main Rmd file

```
# This chunk ensures that the thesisdown package is  
# installed and loaded. This thesisdown package includes  
# the template files for the thesis.  
if(!require(remotes)) install.packages("remotes", repos = "http://cran.rstudio.com")  
if(!require(thesisdown)) remotes::install_github("ismayc/thesisdown")  
library(thesisdown)
```

In Chapter ??:

Appendix B

İkinci Ek Başlığı

İkinci Ek