* Ziele
  + Es gibt automatische Algorithmen, welche gewisse Dinge bei MRI Bilder messen
  + Sie haben untersucht wie sich diese von white matter lesions beeinflussen lassen
* Algorithmen für brain volume measurement
  + SIENAX
    - Segmentation based
    - Hier werden die Tissues segmentiert, die volumes berechnet und so zwischen zwei Bilder die Änderungen gemessen
    - Messungen
      * Normalized brain volume (NBV), normalized white matter volume (NWMV) und normalized gray matter volume (NGMV)
  + SIENA
    - Registration based
    - Hier werden zwei MRI Bilder von zwei Zeitpunkten aufeinander registriert, um dann Messungen durchzuführen
    - Messung
      * Percentage brain volume change PBVC
* Messungen
  + Partial Volume PV estimation
* Probleme bestehender Literatur
  + Missclasification von white matter lesions führt zu underestimation von Gray Matter GM und folglich overestimation von White Matter WM
  + Wenn Misclassification verhindert wird, dann gibt es irgendwie Probleme bei Voxels, welche gemischte Intensitäten haben
* PV models
  + Partial volume effect entsteht, wenn aufgrund geringer Auflösung ein Voxel zwei Tissue Typen beschreiben muss. Ich glaube dann nimmt es mean Auflösung.
  + PV models versuchen dann diese Voxels einem einzelnen tissue type zuzuordnen
  + Diese PV models bekommen auch Probleme bei white matter lesions
* Ground Truth
  + Sie haben Bilder von 5 gesunden Patienten genommen
  + Dann vier Gaussians erstellt
    - Sie haben Tissue klassifiziert
    - Dann mit Bild multipliziert um pro Tissue eine Mean und SD der Intensities zu bekommen
    - Dann vier Gaussians erstellt für CSF, CSF/GM, GM, GM/WM
      * CSF/GM -> average von den beiden
  + Dann haben sie Bilder von 6 Patienten mit Lesions genommen und Lesion masks erstellt
  + Sie haben dann die gesunden Bilder genommen und anhand der lesion masks 120 «artificial» images erstellt mit verschiedenen pixel intensities und lesion loads (grösse der Läsionen)
    - Dazu haben sie von den Gaussians randomly Intensities eingefüllt
* Versuchte Verbesserungen
  + Masking out lesions (evt. diese Regionen ignorieren)
  + Filling lesion mit Pixels von einem histogram der Pixels von der Umgebung
* PV estimation methods
  + Hier wurden verschiedene PV models genutzt um zu untersuchen wie
    - Wie beinflussen PV models die Brain Messungsunterschiede bei white matter lesions
    - Wie werden PV estimations durch die refilling algorithms beeinflusst
* Ergebnisse
  + SIENAX
    - Unterschiede der Messungen hängt stark davon ab welche Intensities fürs Filling genommen haben
    - FAST 3 (PV estimation algorithm)
      * Brain Volume NBV (ca. 1664)
        + Unterschiede waren bis zu -7 cm^3
        + Wurde nicht beeinflusst durch lesion load, ausser wenn lesion intensitity ähnlich des CSF waren (dann sehr stark)
      * NWMV (ca. 858)
        + Unterschiede waren bis zu -11.6
        + Wurde durch lesion load beeinflusst, wenn intensity ähnlich GM/WM oder CSF war
      * NGMV (ca. 805)
        + Unterschiede bis zu 6
        + Wurde durch lesion load beeinflusst, wenn intensity ähnlich GM/WM war
    - Gleiche Untersuchung mit FAST 4 gemacht
  + Ein Bild, das Text, Reihe, Diagramm, parallel enthält.

    Automatisch generierte Beschreibung
    - Die Farben definieren, welche Pixel Intensities für die Läsionen genommen wurden
  + SIENA
    - Weniger sensitiv wenn lesions vorkommen.
    - Keine Unterschiede zwischen FAST-3 und FAST-4 und auch nicht bei verschiedenen lesion loads
    - Ein Bild, das Text, Reihe, Diagramm, Schrift enthält.

      Automatisch generierte Beschreibung
  + Getestete Lösungsansätze
    - Filling algorithm -> verbesserte SIENAX sehr stark
    - Masking out -> hatte sogar umgekehrten Effekt

Fragen

* Wie sollten white matter lesions klassifiziert werden?
* Was sind diese PV models?
* Wie wird PV gemessen?