



# Stellenwert bildgebender Verfahren (CCT, MRT) zur Diagnostik und Differenzialdiagnostik der Parkinsonkrankheit

R. Schmitt  
M. Hahne  
Bad Neustadt an der Saale (D)





## Parkinson-Syndrome

1. Morbus Parkinson



- präsynaptische Erkrankung
- spricht auf Dopamin an

2. Multisystematrophie  
(MSA)



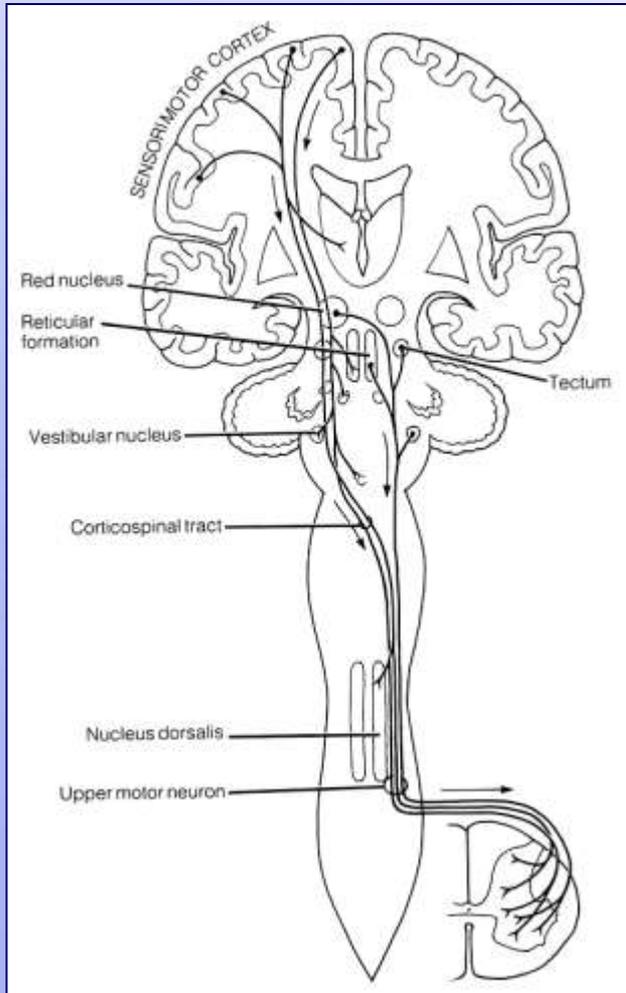
3. Progressive supranukleäre Lähmung  
(PSP)

- postynaptische Erkrankungen
- sprechen nicht / weniger  
auf Dopamin an

Erkrankungen der Basalganglien:  
Differenzierung mittels Bildgebung ?



## Die motorischen Leitungsbahnen und ihre Kontrollregelkreise

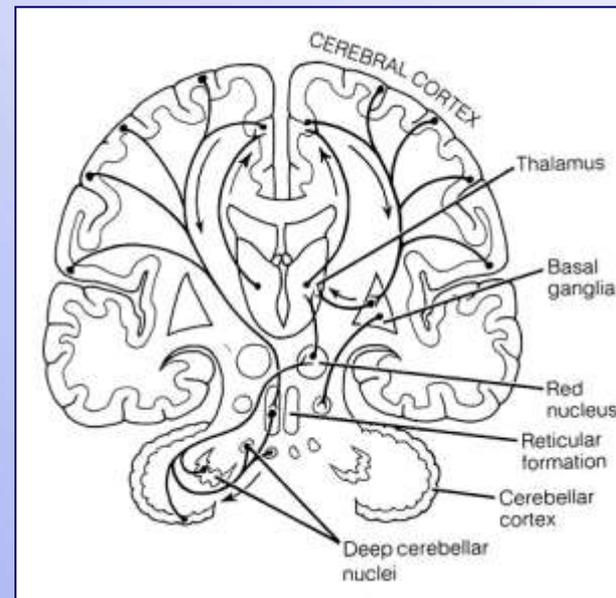


### Deszendierende Bahnen:

- Tractus corticospinalis
- Tractus corticobulbaris

### Regelkreise über:

- Basalganglien (viele Kerngruppen)
- Kleinhirn



### Weitere deszendierende Bahnen:

- Tractus rubrospinalis
- Tractus reticulospinalis
- Tractus tectospinalis
- Tractus vestibulospinalis
- Tractus corticopontocerebell.

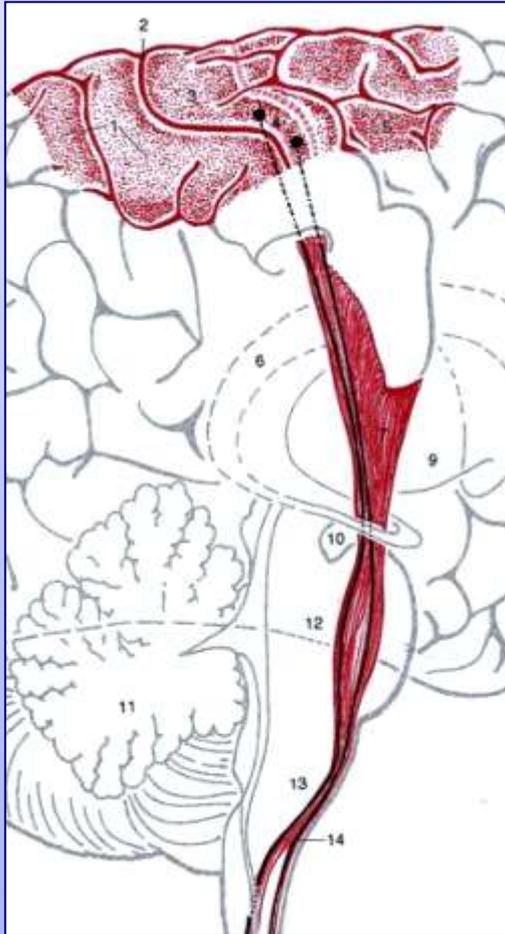
### Aszendierende Bahnen:

- Tractus spinocerebellaris ant.
- Tractus spinocerebellaris post.
- u.v.a.m.



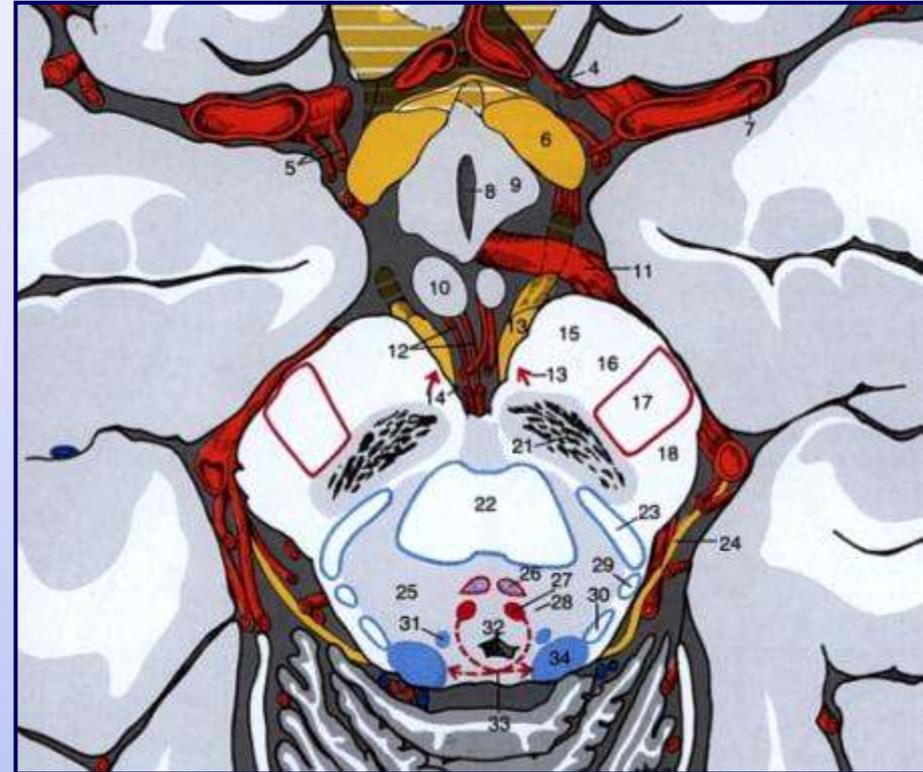
## Nervenkerne und Leitungsbahnen im Mesencephalon

aus: Kretschmann, Weinrich: Klinische Neuroanatomie 2007



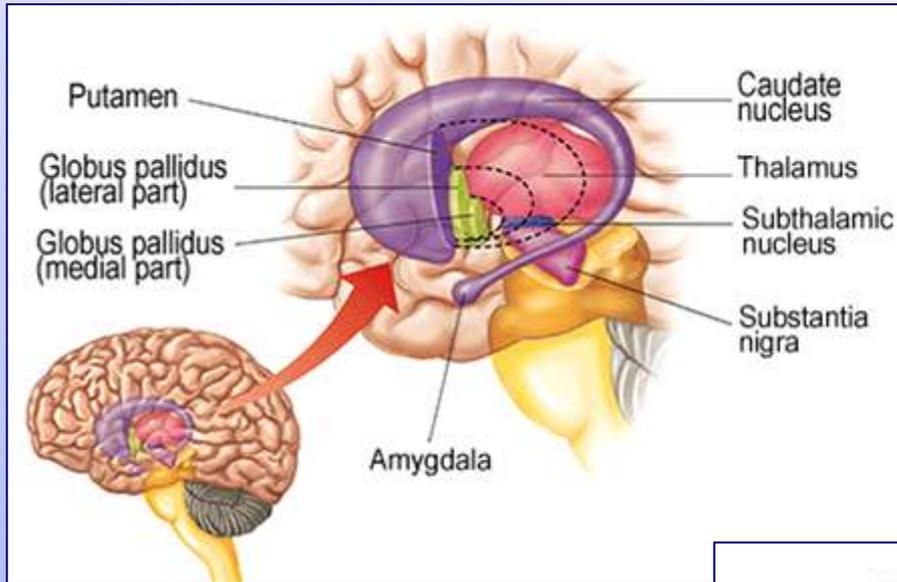
### Pyramidenbahn

- 1 = sensomotorischer Kortex
- 10 = Substantia nigra
- 14 = Decussatio pyramidum



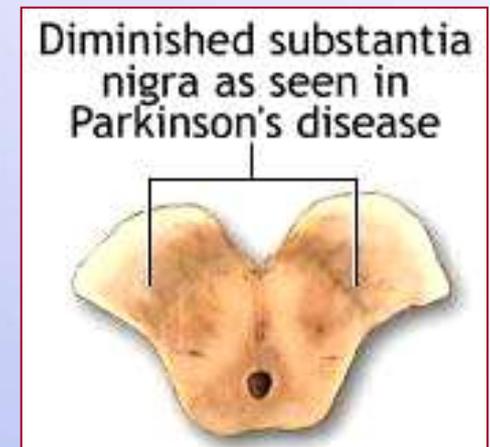
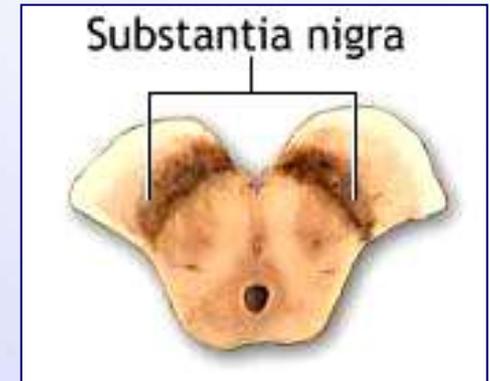
aus: Kretschmann, Weinrich: Klin. Neuroanat. 2007

- 17 = Tractus corticospinalis
- 21 = Substantia nigra
- 25 = Formatio reticularis
- 29 = Tractus spinothalamicus



- Groß-/Endhirn (Telencephalon)
- Zwischenhirn (Diencephalon)
- Mittelhirn (Mesencephalon)

## Die Basalganglien





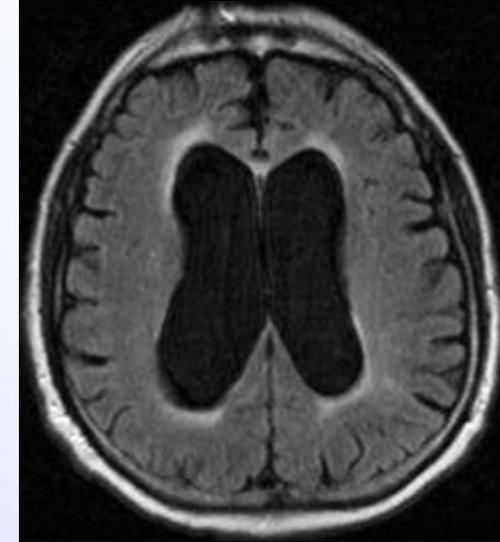
## Parkinson-Syndrome

- Diagnose wird in der Regel anhand klinischer Befunde gestellt
- einige Differenzialdiagnosen können ohne Bildgebung nicht ausgeschlossen werden
- Empfehlung: mindestens einmalige Bildgebung in der Parkinson-Diagnostik
- DDx mittels Computertomographie (CT):
  - (frontale) Raumforderung
  - Normaldruckhydrozephalus
  - Mikrogefäßerkrankung / ischämische Läsionen (besser MRT)
- DDx mittels Magnetresonanztomographie (MRT):
  - Multisystematrophie (MSA)
  - Progressive supranukleäre Lähmung (PSP)

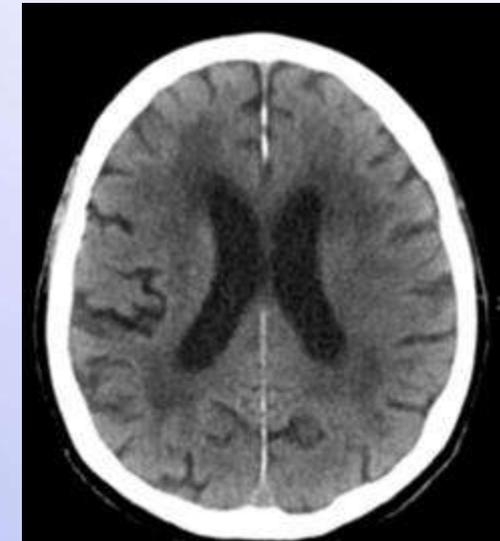
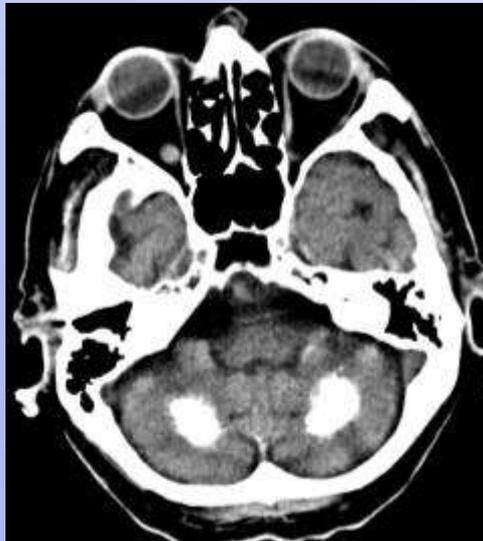


Ausschlußdiagnostik mittels CT / MRT

## 1. Normaldruckhydrozephalus



## 2. Sonstige Neurodegeneration, z.B. Morbus Fahr

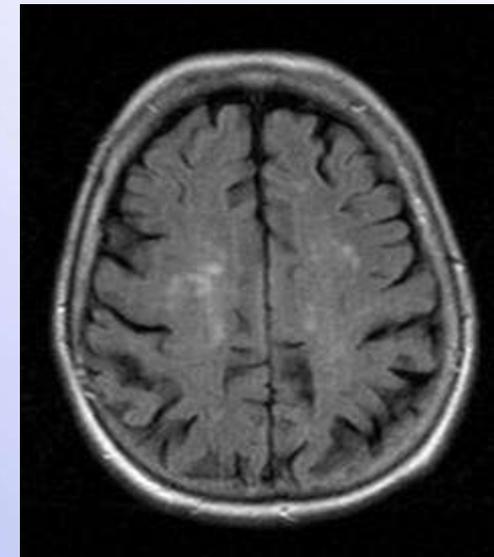
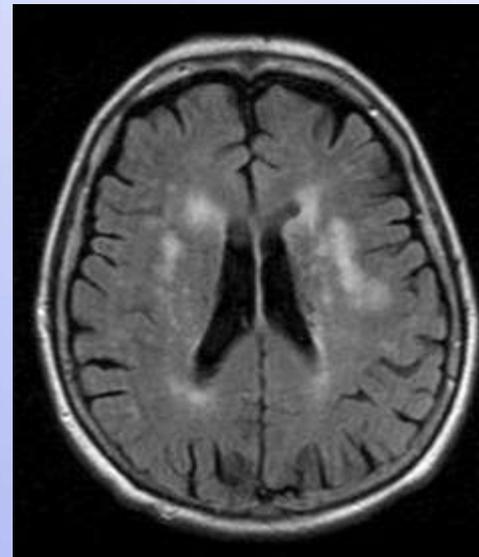
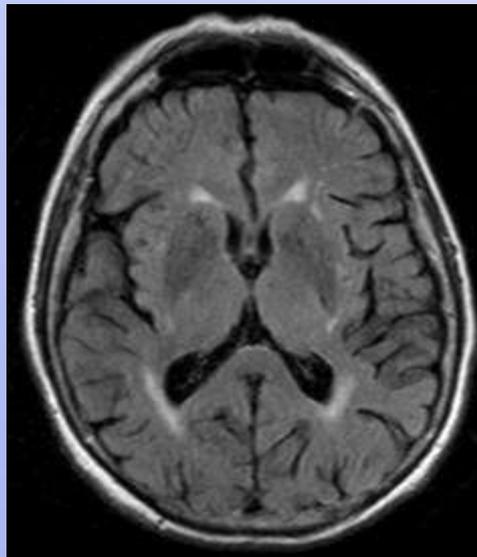
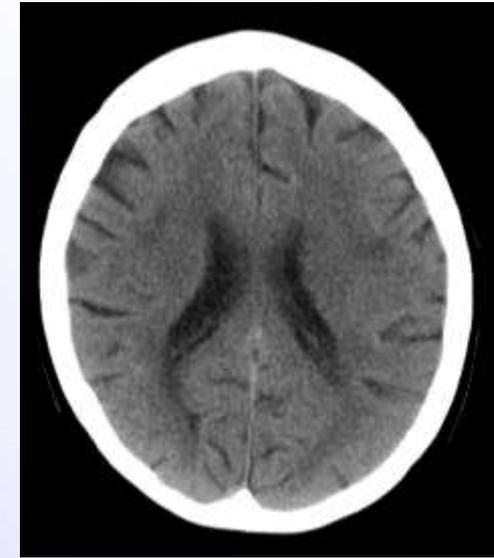




Ausschlußdiagnostik mittels CT / MRT

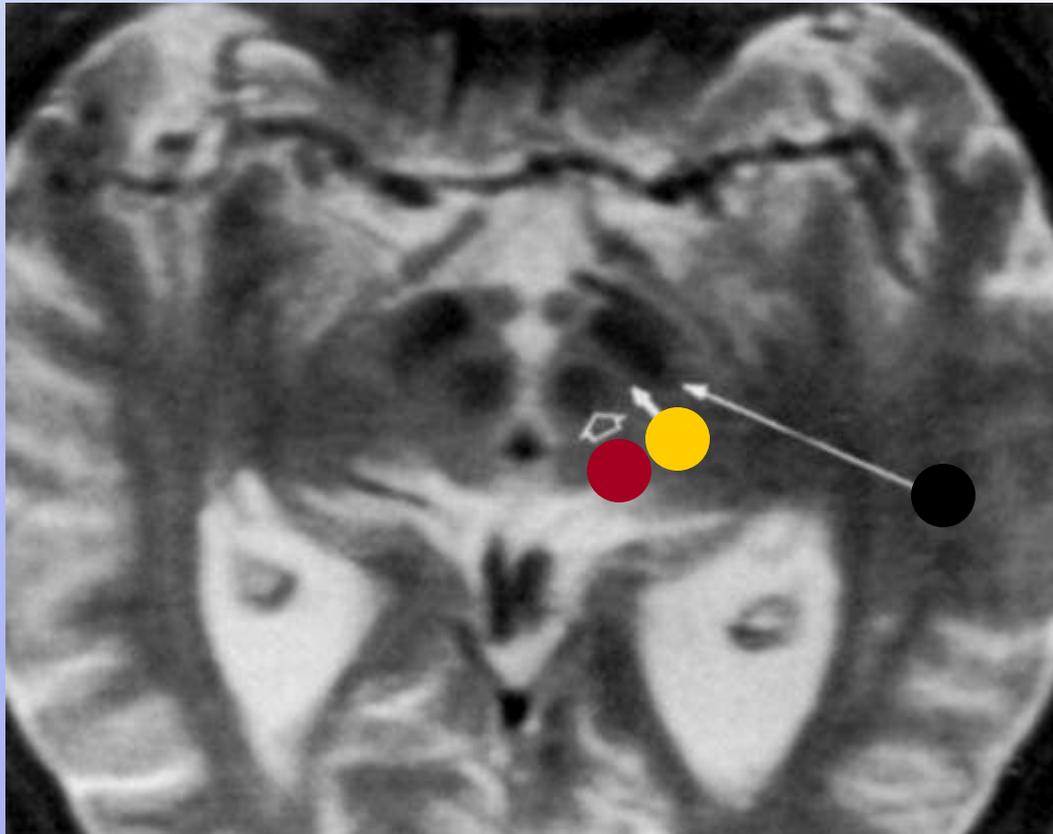
### 3. Vaskuläre Mikro-/Makroenzephalopathie („sek. Parkinson-Syndrom“)

MRT >> CT





## Mesenzephalie Normalanatomie



T2-gewichtete MRT axial

**Pars reticulata**

**Pars compacta**

**Nucleus ruber**

Substantia nigra

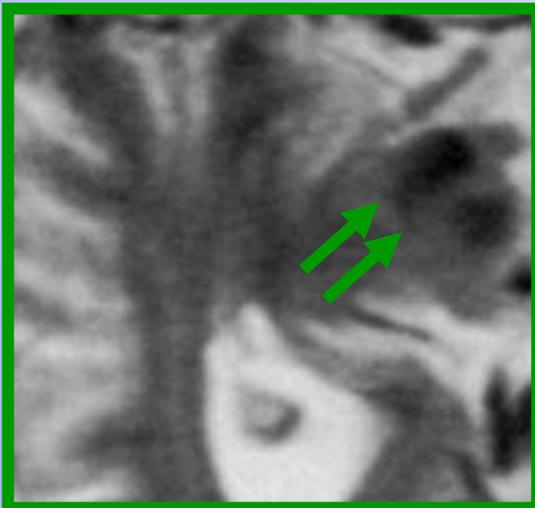
aus: Osborn et al.: Brain. Diagnostic Imaging. 2005



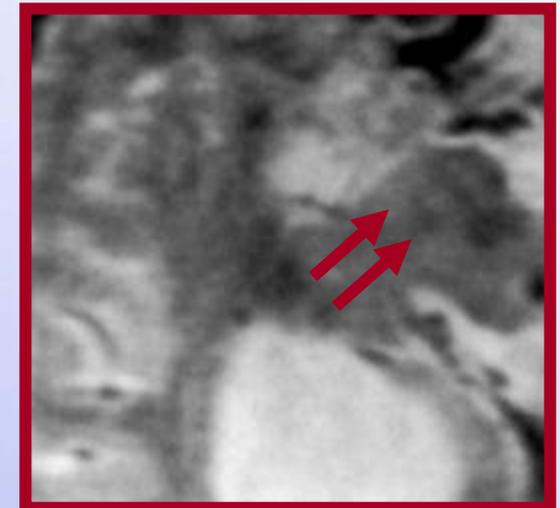
Typisches Parkinson-Syndrom

## Morbus Parkinson (IPS)

- progressive Degeneration vorwiegend der Pars compacta der Substantia nigra (von lateral nach medial und von anterior nach posterior)
- „Sägezahn“-Rigor, Ruhetremor, Akinesie, verlangsamte Sprache, Mikrographie, Maskengesicht, erst spät subkortikale Demenz
- MRT-Befunde:

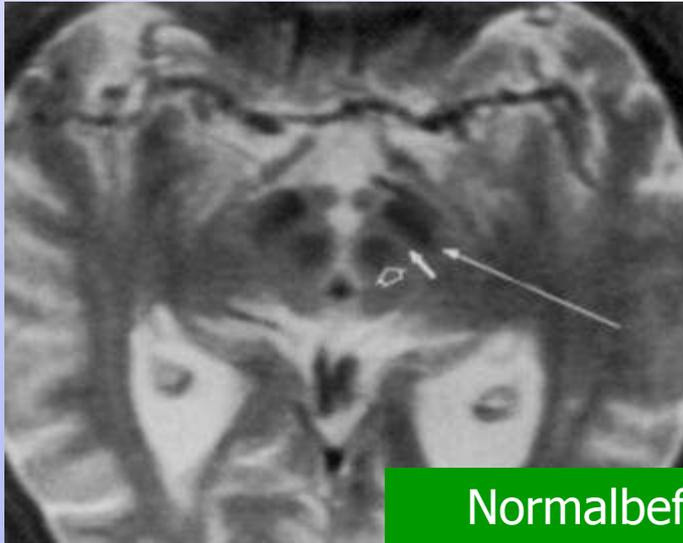


- Pars compacta der SN ist hyperintens
- Pars reticulata der SN weniger hypointens
- Dreiteilung von Pars reticulata, Pars compacta und Nucleus ruber ist aufgehoben
- Kortextrophie, weite Liquorräume





## Morbus Parkinson



Normalbefund



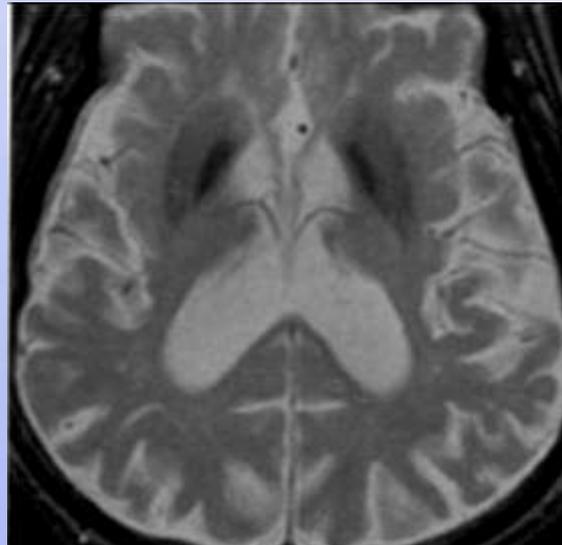
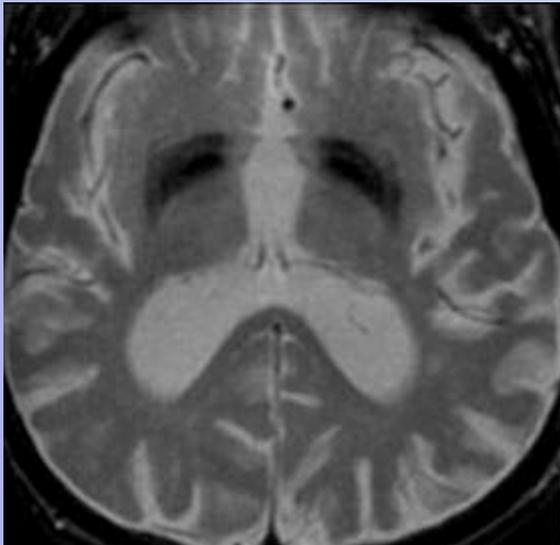
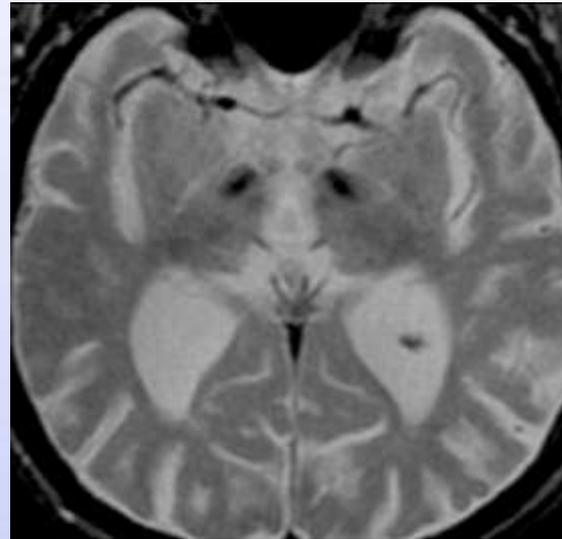
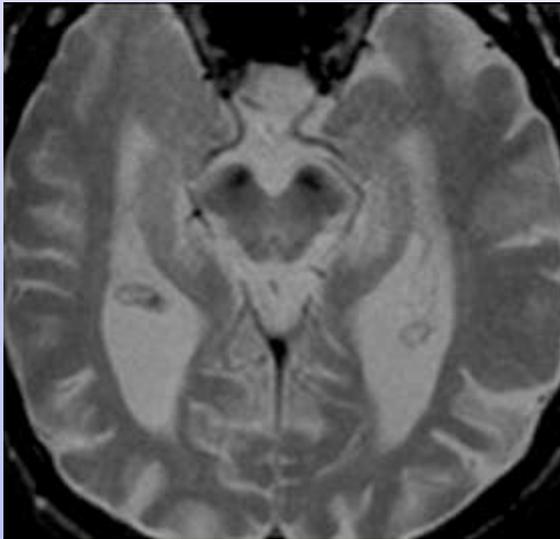
Pars compacta der  
Substantia nigra  
ist hyperintens



Pars compacta der  
Substantia nigra  
ist verschwunden



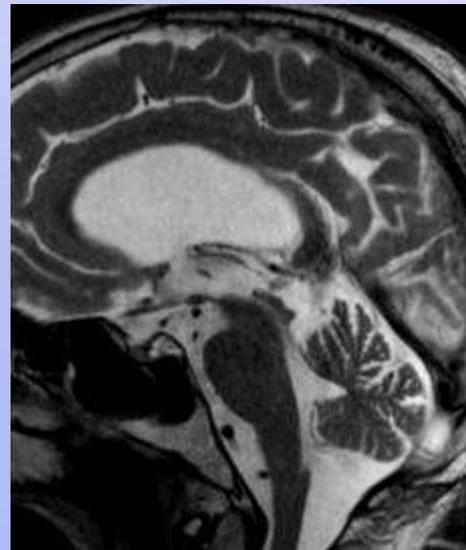
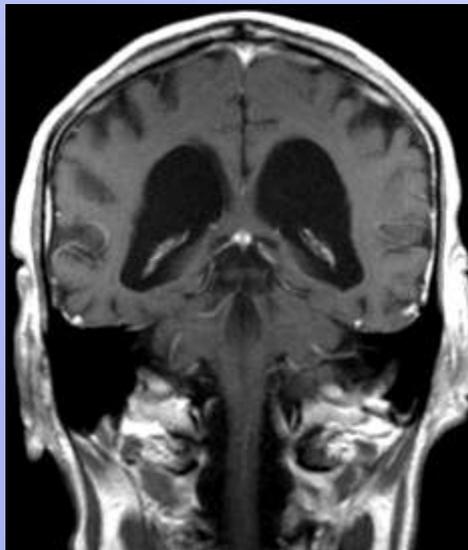
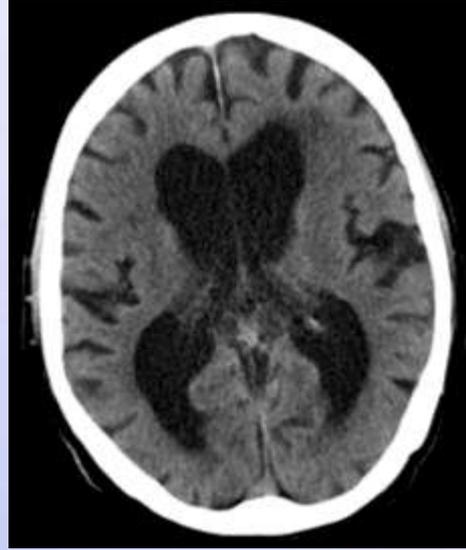
Substantia nigra  
mit hyperintens  
Punkten



## Morbus Parkinson

- Substantia nigra ist verschmälert und hypointens
- Ventrikel sind dilatiert
- diffuse Hirnatrophie
- hypointense Bänder im Nucleus lentiformis (Eisenablagerung)

T2-gewichtete Sequenz



## Atypisches Parkinson-Syndrom 1

### Multisystematrophie (MSA)

- kombinierte Neurodegeneration:
  - zentral-motorisch
  - kortiko-zerebellär
  - pontin-medullärer
  - autonom
- pyramidal-motorische, extrapyramidal-motorische, zerebelläre und autonome Symptome
- Klassifikation:
  - striatonigrale Degeneration
  - olivopontozerebelläre Atrophie
  - Shy-Drager-Syndrom
  - Mischformen

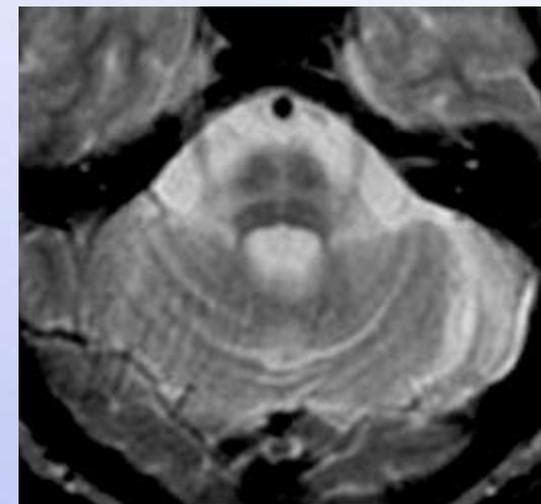
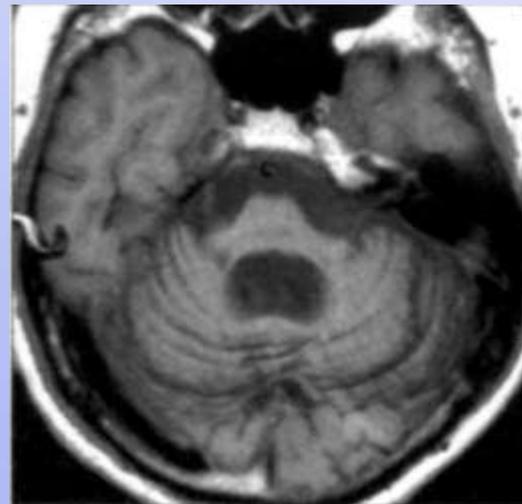
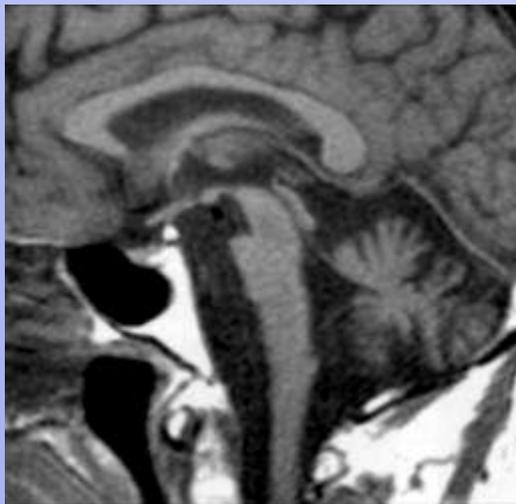
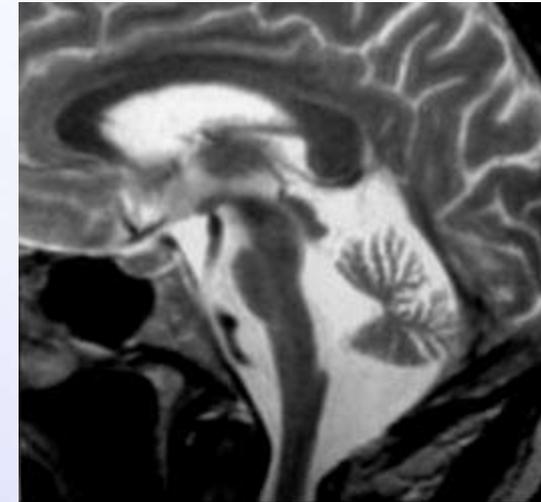


## Atypisches Parkinson-Syndrom 1

### Multisystematrophie (MSA)

#### 1. Morphologie in der MRT:

- Atrophie der Pons (mit „cross-bun sign“)
- Atrophie des Kleinhirns
- Atrophie des Kortex
- Liquorräume erweitert



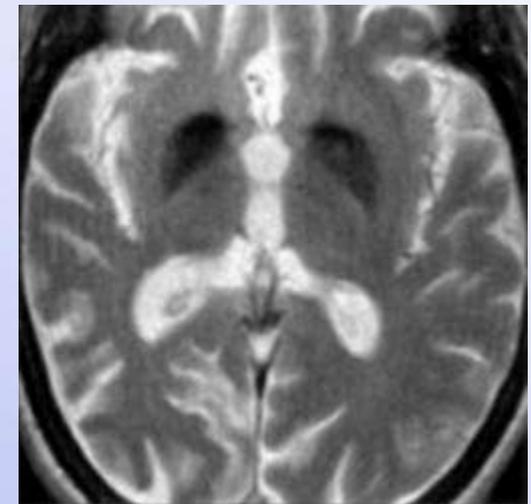
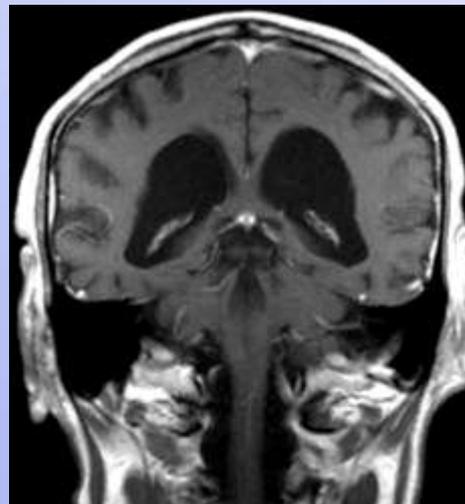
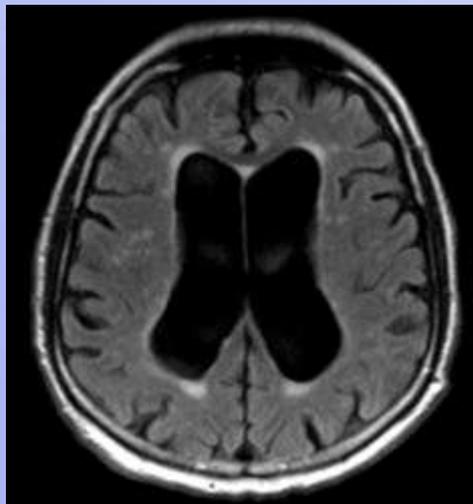
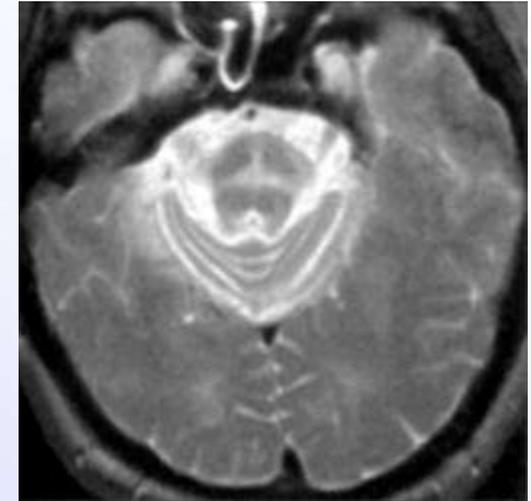


## Atypisches Parkinson-Syndrom 1

### Multisystematrophie (MSA)

#### 2. Signalalterationen in der MRT:

- T2-w: „cross-bun sign“ in der Pons (Kreuzungszeichen, „Semmel“-Zeichen)
- T2-w: Putamen hypointens
- T2-w: hyperintensives Band zwischen Putamen und Capsula externa

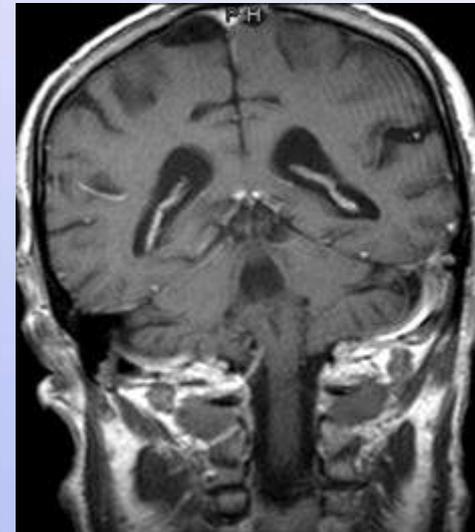
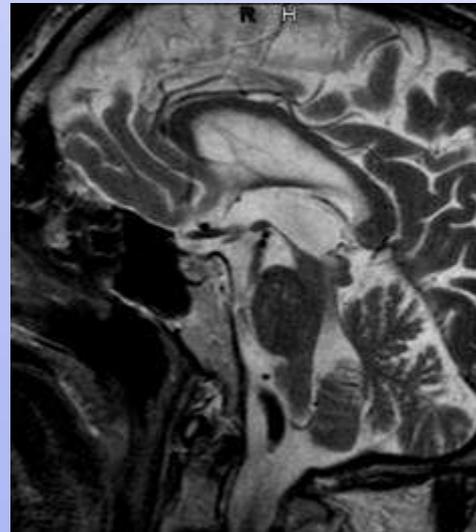
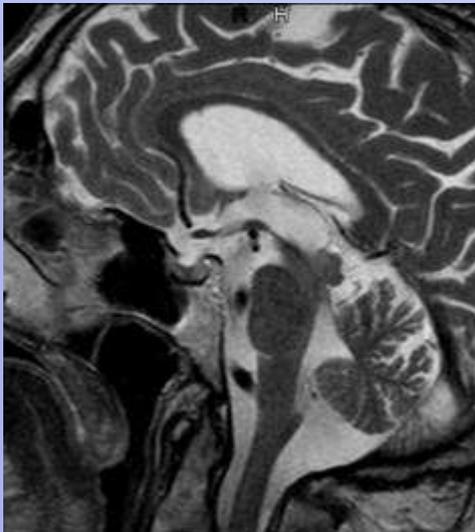
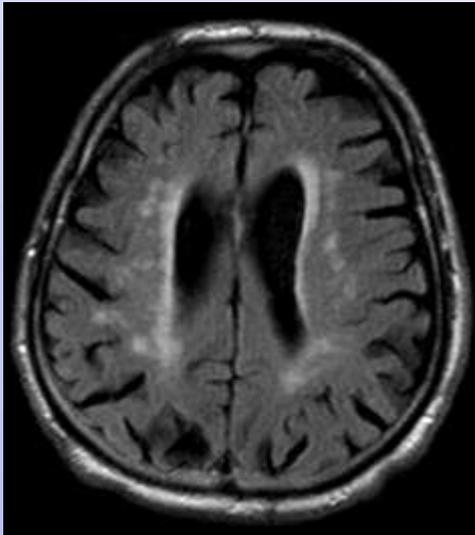


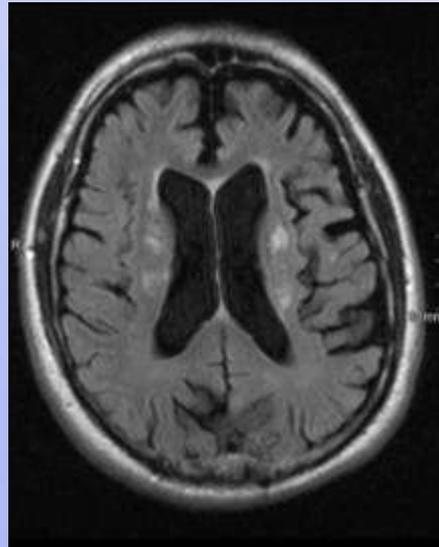
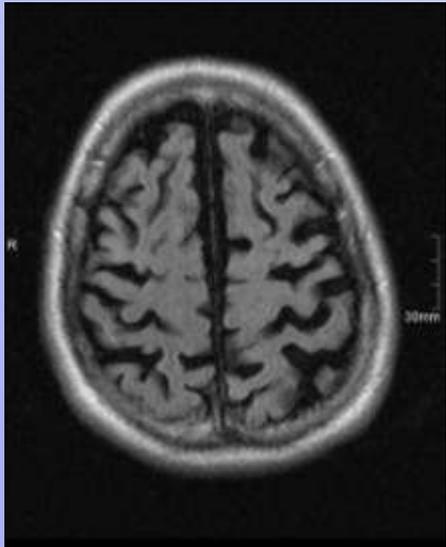
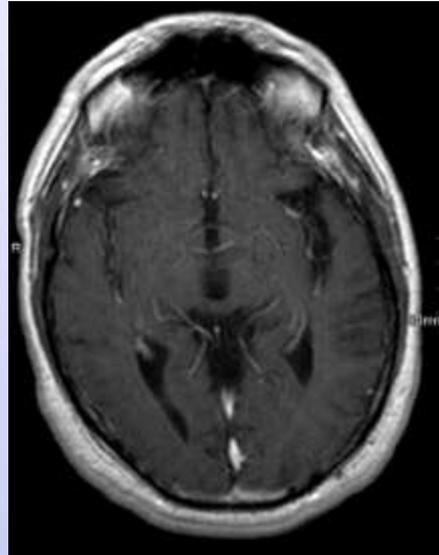
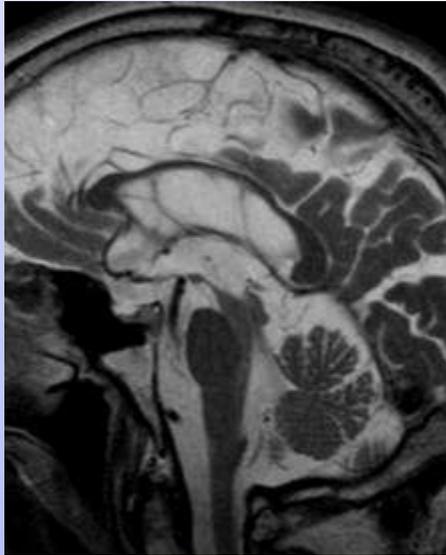


## Atypisches Parkinson-Syndrom 2

### Progressive supranukleäre Lähmung (PSP)

- akinetisch-rigides Syndrom mit
  - Augenbewegungsstörungen (vertikale Blickparese)
  - Rigor
  - pseudobulbären Symptomen
- Degeneration von dienzephal-mesenzephalen Neuronen (Vielzahl von Kerngebieten)





## Atypisches Parkinson-Syndrom 2

### Progressive supranukleäre Lähmung

- Verschmächtigung der Crura cerebri („mickey-mouse“-Zeichen)
- Abflachung der Vierhügelplatte
- Tiefe des Mittelhirns  $< 15$  mm
- erweiterter 3. Ventrikel
- später Kortexatrophie frontal/temporal



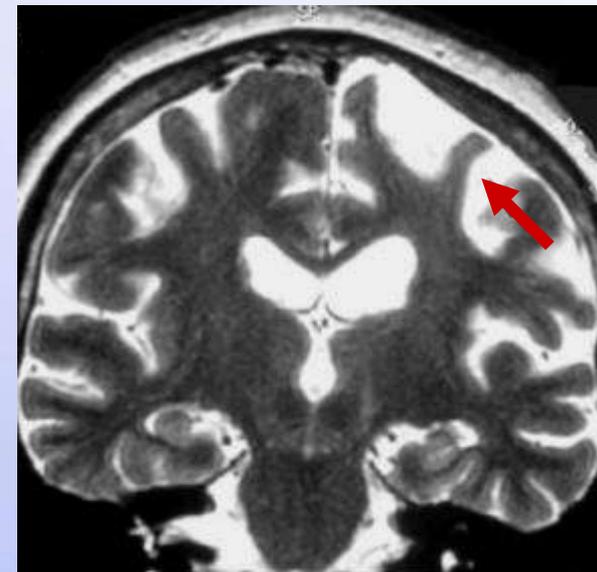
## Atypisches Parkinson-Syndrom 3

### Kortikobasale Degeneration

- asymmetrisches, hypokinetisch-rigides Syndrom
- einseitige Apraxie, Pyramidenbahnzeichen ...
- schlechtes Ansprechen auf L-DOPA

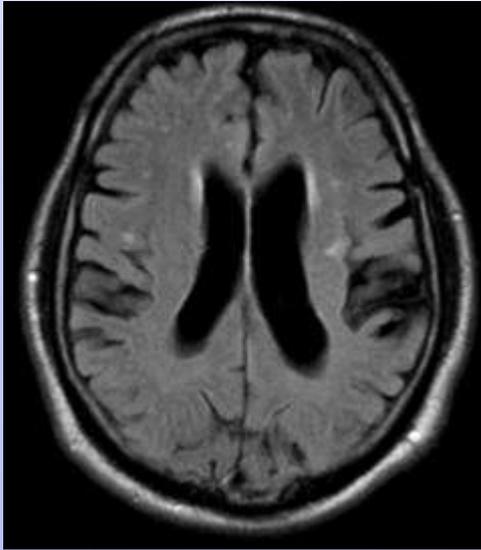
#### MRT: Befunde erst nach Monaten bis Jahren

- umschrieben kortikale Atrophie um Sulcus centralis:
  - unilateral
  - parietaler Kortex bevorzugt
- Verschmächtigung beider Crura cerebri
- hyperintenses Signal der Substantia nigra





Januar 2006



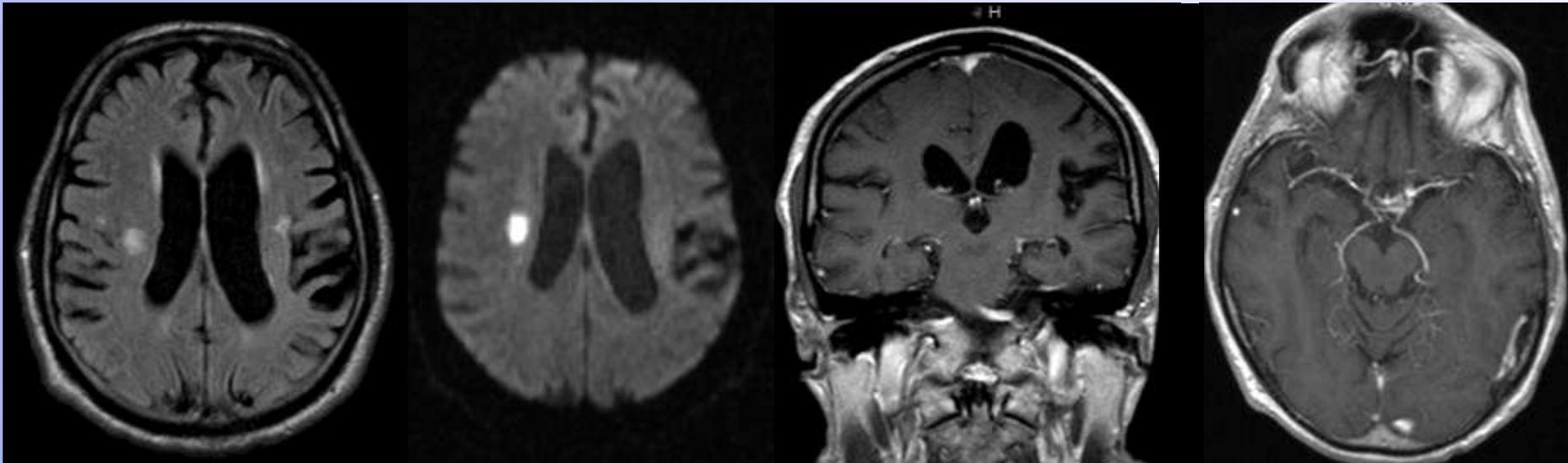
Atypisches Parkinson-Syndrom 3

Mischform:

**Kortikobasale Degeneration + vaskul. Enzephalopathie**

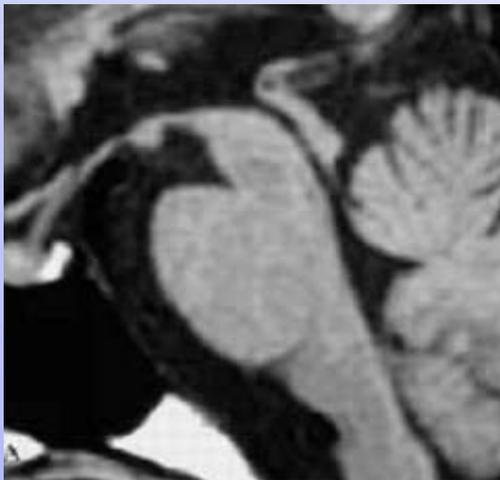
- seit Mitte 2005 Progression eines rechtsseitigen, armbetonten Rigors mit Aphasie
- im Oktober 2007 rechtshirniger Insult

Oktober 2007



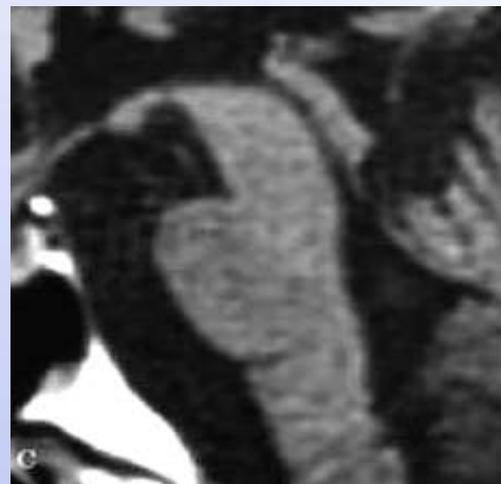


## Differenzialdiagnosen des Parkinson-Syndroms in der Bildgebung



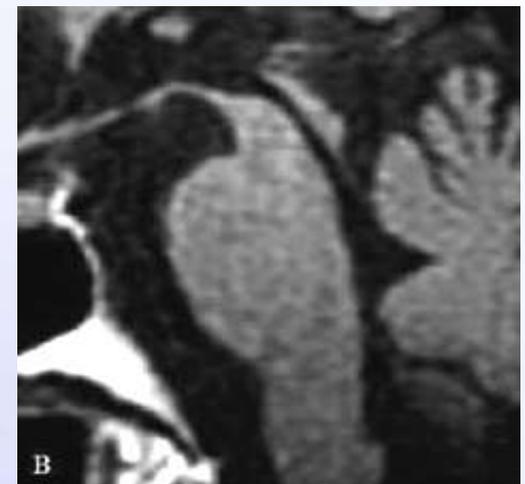
### Morbus Parkinson

- Pons und Mittelhirn normal



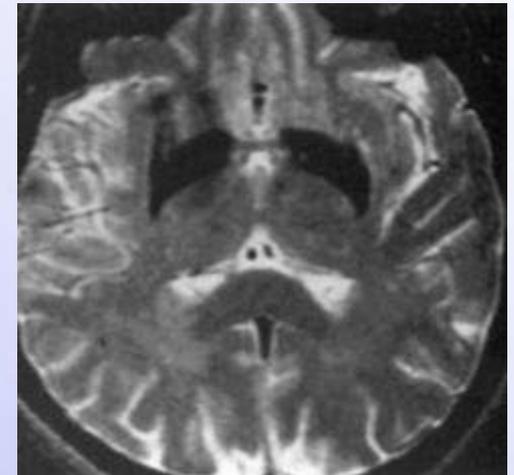
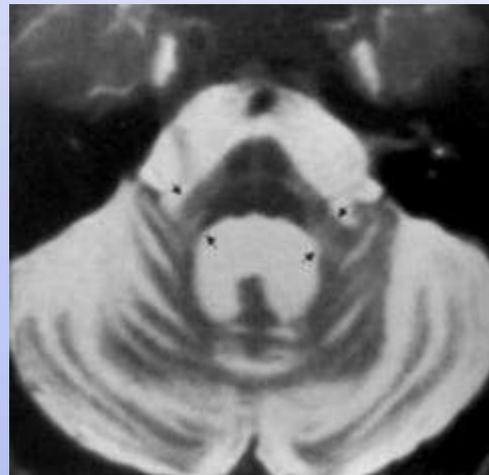
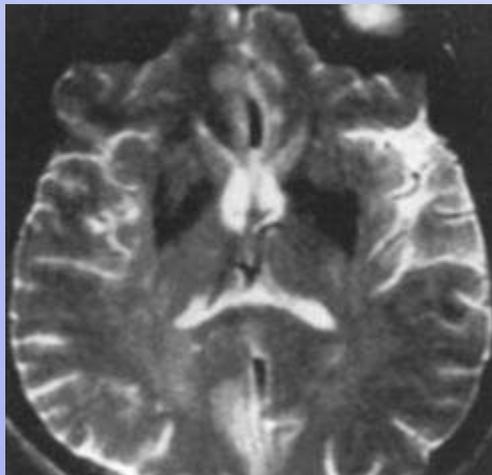
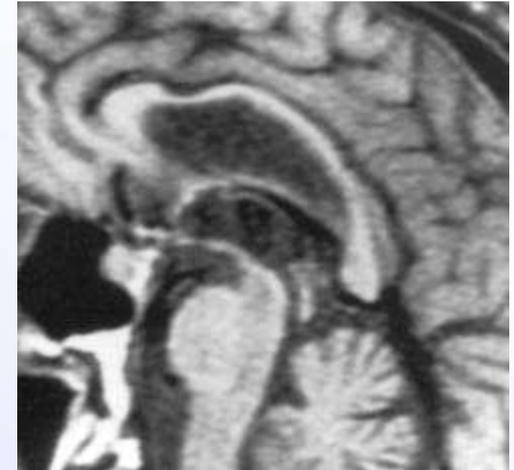
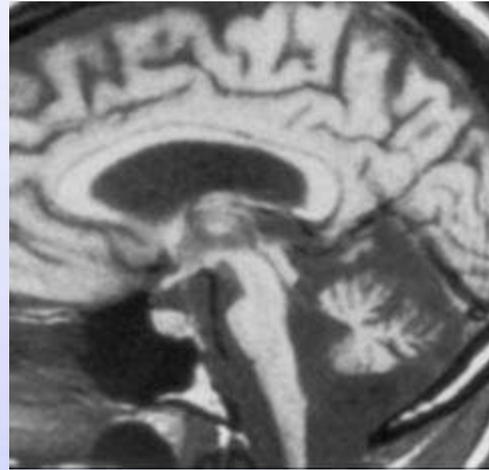
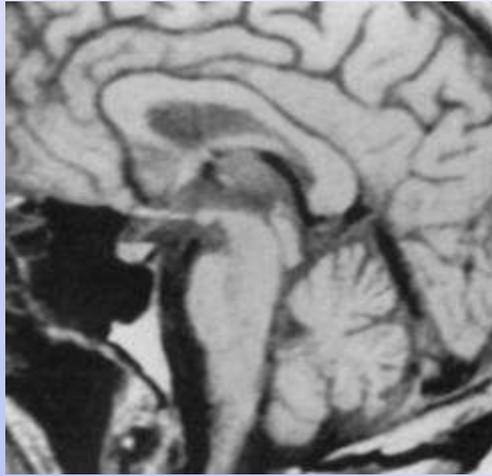
### Multisystematrophie

- Ponsatrophie führend



### Prog. supranukl. Lähmung

- Mittelhirnatrophie führend



### Striatonigrale Deg. (MSA)

- keine Mittelhirnatrophie
- Pallidum u. Putamen hypointens

### Olivopontozerebel. Deg. (MSA)

- Pons-/Mittelhirnatrophie
- Kleinhirn-Atrophie mit Tractus

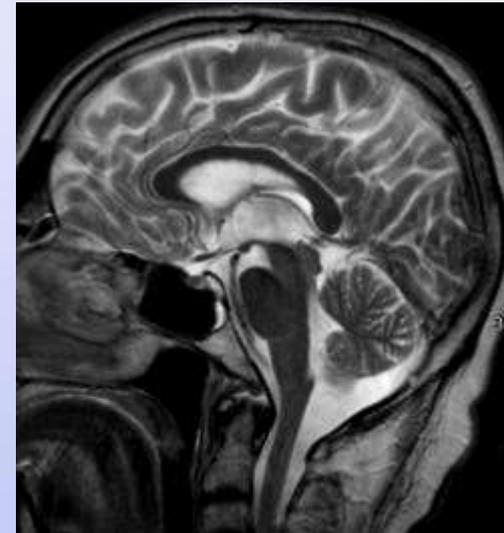
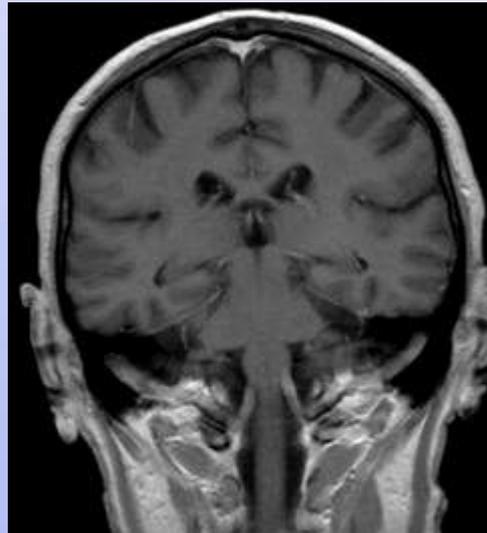
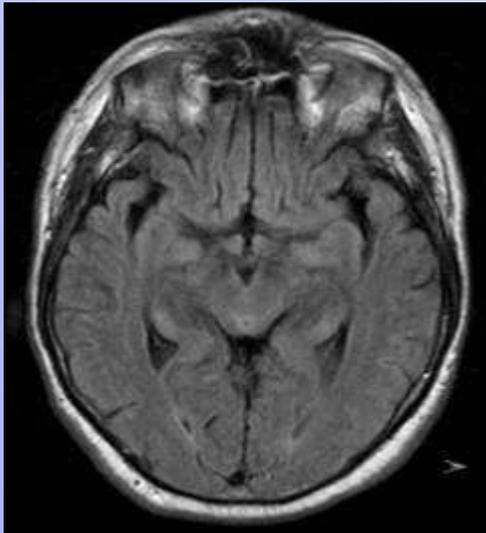
### Prog. supranukleäre Lähmung

- Mittelhirnatrophie
- Pallidum u. Putamen hypointens



Atypische Parkinson-Syndrome, sonstige

- **Lewy-Body-Demenz**  
Atrophie des Kortex und der Substantia nigra
- **Syndrom der Parkinson-Demenz-Amyotrophe-Lateralsklerose (PDALS)**  
Signalanhebungen im Tractus corticospinalis
- **St.Louis-Enzephalitis**  
Signalalterationen in der Nachbarschaft des Nucleus ruber

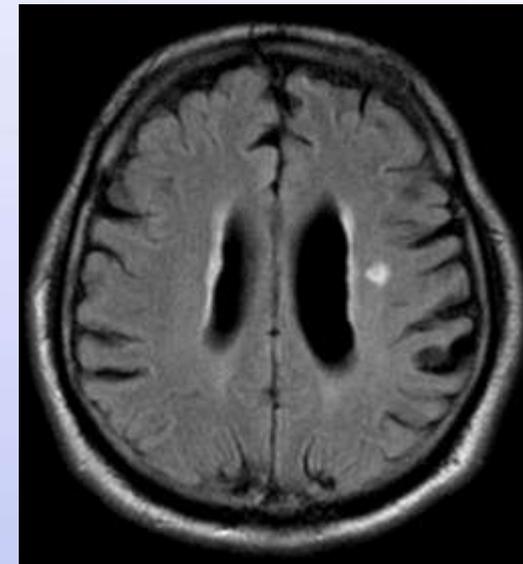
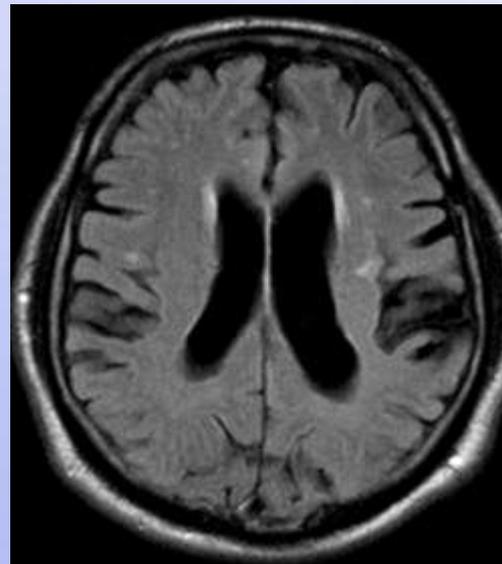
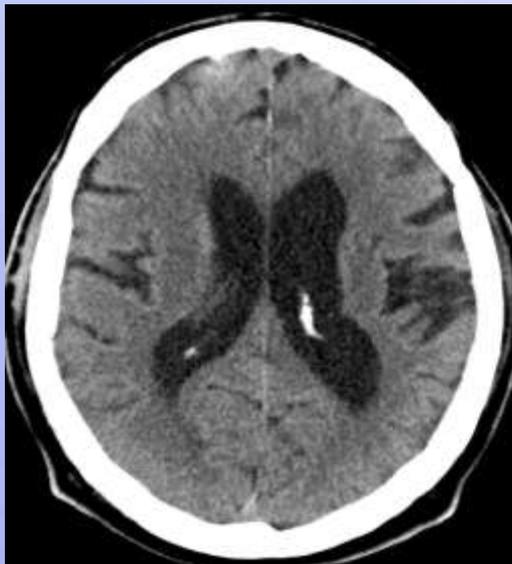
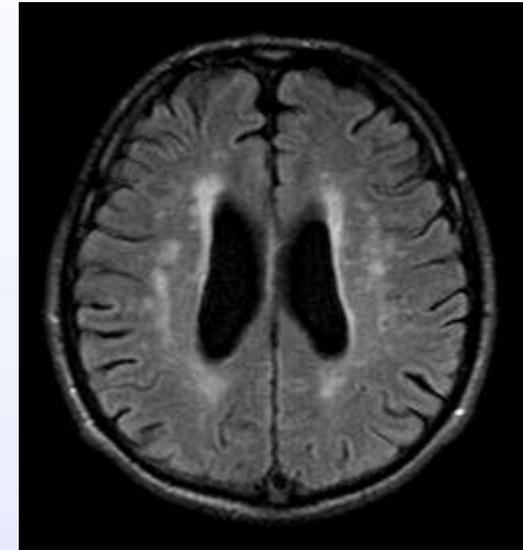
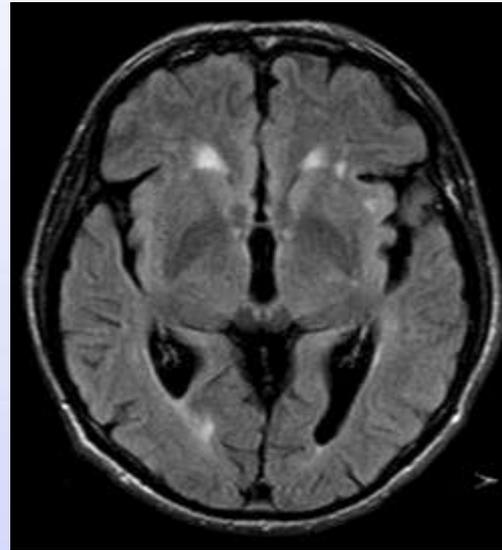




## Subkortikale arteriosklerotische Enzephalopathie (SAE)

in der DDx zum M. Parkinson  
(„sek. Parkinson-Syndrom“)

- „white-matter“-Läsionen mit vaskulärem Verteilungsmuster
- Kortex-Atrophie
- Liquorräume erweitert





## Bildgebung bei Parkinson-Syndromen

- Ausschluß von anderen therapierbaren Erkrankungen mit Bradykinesie:
  - Hydrozephalus
  - Hirntumore, insb. in frontaler Lokalisation
  - intrakranielle Hämatomme
- Differenzierung anhand bildgebender Kriterien oft möglich in
  - typischen Morbus Parkinson
  - atypische Parkinson-Syndrome / Parkinson-Plus-Syndrome
- MRT ist die führende Bildgebungsmethode:
  - T2-gewichtete Sequenzen zur Darstellung der Basalganglien entscheidend
  - zukünftig auch DWI- und STIR-Sequenzen
- Entscheidend ist die klinische Präsentation, eine Eingangsdiagnostik mittels MRT wird empfohlen, Kontrollen eher zurückhaltend nur bei atypischem Verlauf

