## **A deep learning approach for projection and body side classification in musculoskeletal radiographs**

## **ELECTRONIC SUPPLEMENTARY MATERIAL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Radiographic projection** | **Label** |
| Nasal Bone lateral | nasal\_bone |
| Cervical Spine AP Cervical Spine lateral Dens Thoracic Spine AP Thoracic Spine lateral Lumbar Spine AP Lumbar Spine lateral | ap\_cspine lat\_cspine dens ap\_tspine lat\_tspine ap\_lspine lat\_lspine |
| AC-joint Shoulder AP Shoulder outlet Shoulder axial Clavicle AP Clavicle oblique | ap\_ac ap\_shoulder y-view axial\_shoulder ap\_clavicle obl\_clavicle |
| Elbow AP  Elbow lateral Radial Head | ap\_elbow lat\_elbow radial\_head |
| Hand AP Hand oblique Wrist AP Wrist lateral Finger AP Finger lateral Thumb AP Thumb lateral | ap\_hand obl\_hand ap\_wrist lat\_wrist ap\_finger lat\_finger ap\_thumb lat\_thumb |
| Pelvis AP Hip AP Lauenstein | ap\_pelvis ap\_hip Lauenstein |
| Whole Leg AP | ap\_leg |
| Knee AP Knee lateral Patella tangential | ap\_knee lat\_knee defile |
| Ankle AP Ankle lateral Calcaneus lateral Calcaneus axial Foot AP Foot lateral Foot oblique Forefoot AP Forefoot oblique Toe AP Toe lateral Big Toe AP Big Toe lateral | ap\_ankle lat\_ankle lat\_calcaneus axial\_calcaneus ap\_foot lat\_foot obl\_foot ap\_forefoot obl\_forefoot ap\_toe lat\_toe ap\_btoe lat\_btoe |

**Suppl. 1:** List of all labels used in annotating training data for projection classification (*AP*: anterior-posterior).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Acquisition Technology** | **Manufacturer** | **Spatial Resolution** |
| DX | 0,9989 |  |  |
| CR | 0,0011 |  |  |
| Philips Medical Systems |  | 0,8773 |  |
| Samsung Electronics |  | 0,1227 |  |
| 0,144 |  |  | 0,3579 |
| 0,143 |  |  | 0,3151 |
| 0,148 |  |  | 0,1495 |
| 0,14 |  |  | 0,1229 |
| 0,100000001 |  |  | 0,0351 |
| 0,15 |  |  | 0,0167 |
| 0,2 |  |  | 0,0027 |

**Suppl. 2:** Image metadata on acquisition technology, x-ray machine manufacturer, and spatial resolution, for the training dataset (*CR*: computed radiography, *DX*: digital x-ray).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Acquisition Technology** | **Manufacturer** | **Spatial Resolution** |
| DX | 0,9977 |  |  |
| CR | 0,0023 |  |  |
| Philips Medical Systems |  | 0,8771 |  |
| Samsung Electronics |  | 0,1229 |  |
| 0,144 |  |  | 0,3631 |
| 0,143 |  |  | 0,3092 |
| 0,148 |  |  | 0,1512 |
| 0,14 |  |  | 0,1235 |
| 0,100000001 |  |  | 0,0373 |
| 0,15 |  |  | 0,0101 |
| 0,2 |  |  | 0,0055 |

**Suppl. 3** Image metadata on acquisition technology, x-ray machine manufacturer, and spatial resolution for the validation dataset (*CR*: computed radiography, *DX*: digital x-ray).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Acquisition Technology** | **Manufacturer** | **Spatial Resolution** |
| DX | 0,9979 |  |  |
| CR | 0,0021 |  |  |
| Philips Medical Systems |  | 0,8613 |  |
| Samsung Electronics |  | 0,1387 |  |
| 0,144 |  |  | 0,3278 |
| 0,143 |  |  | 0,3181 |
| 0,148 |  |  | 0,1448 |
| 0,14 |  |  | 0,1389 |
| 0,100000001 |  |  | 0,0444 |
| 0,15 |  |  | 0,0222 |
| 0,2 |  |  | 0,0038 |

**Suppl. 4:** Image metadata on acquisition technology, x-ray machine manufacturer, and spatial resolution for the test dataset (*CR*: computed radiography, *DX*: digital x-ray).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dataset** | **Value** | **kVp** | **mAS** |
| Training | Median | 66.0 | 4,100.0 |
| 95% Confidence Interval (Median) | [66.0; 66.0] | [3,900.0; 4,300.0] |
| Validation | Median | 65.9 | 3,900.0 |
| 95% Confidence Interval (Median) | [63.0; 66.0] | [3,200.0; 4,100.0] |
| Test | Median | 66.0 | 4,315.0 |
| 95% Confidence Interval (Median) | [66.0; 66.0] | [3,900.0; 4,500.0] |

**Suppl. 5:** Image metadata on exposure dose in kVp and mAS for the training, validation, and test dataset (*kVp*: kilovoltage peak, *mAS*: milliampere-seconds).

Ein Bild, das Text, nähen, Reihe, Muster enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Suppl. 6:** Normalized confusion matrix for the classification of 45 distinct radiographic projections.

Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Ein Bild, das medizinische Bildgebung, Screenshot, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Suppl. 7:** Input radiographs resized to 256 x 256 pixels with corresponding Grad-CAM overlay of wrongly classified projections, demonstrating the influential image regions (red overlay). 1a/b: clavicle AP (prediction: shoulder AP), 2a/b: dens (prediction: c-spine AP), 3a/b: knee lateral (prediction: elbow lateral), 4a/b: l-spine AP (prediction: t-spine AP).

*Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Screenshot, Radiologie enthält.

Automatisch generierte Beschreibung**Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung*Ein Bild, das medizinische Bildgebung, Röntgenfilm, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte BeschreibungEin Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Suppl. 8:** Input radiographs resized to 256 x 256 pixels with corresponding Grad-CAM overlay of correctly classified radiographs for body side with a visually displayed radiopaque side marker (1a/b: right hand. 2a/b: right thumb. 3a/b: right shoulder AP, 4a/b: right toe), demonstrating the influential image regions (red overlay).

Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisch enthält.

Automatisch generierte Beschreibung Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie, medizinisches Bildgebungsverfahren enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Suppl. 9:** Input radiographs resized to 256 x 256 pixels with corresponding Grad-CAM overlay of left body parts wrongly classified as right body side (1a/b: foot, 2a/b: knee, 3a/b: thumb, 4a/b: knee), demonstrating the influential image regions (red overlay).