



SBU:s upplysningstjänst svarar på avgränsade frågor. Svaret bygger inte på en systematisk litteraturoversikt utförd av SBU. Därför kan resultaten av litteratursökningen vara ofullständiga. Kvaliteten på ingående studier har inte bedömts. Detta svar har tagits fram av SBU:s kansli och har inte granskats av SBU:s nämnd.

Svar från SBU:s upplysningstjänst nr ut201901 • Diarienummer: SBU 2018/639 • Datum: 2019-01-15

## Kolhydratintag inför bildiagnostik

Vid positronemissionstomografi (PET) tillförs kroppen små mängder av till exempel fluorodeoxyglukos (FDG), för att mäta cellernas ämnesomsättning. Tumörceller och inflammatoriska celler behöver mer glukos än friska celler vilket gör att en större mängd FDG tas upp i dessa celler. På så sätt kan tumörer eller inflammation upptäckas med PET. Vid undersökning av till exempel hjärtmuskeln är det önskvärt att begränsa det fysiologiska upptaget av FDG för att undvika att abnormiteter missas eller att normalt upptag misstolkas som förändringar.

### Fråga

Finns det vetenskapliga studier som stödjer kostrådet att begränsa kolhydratintaget inför undersökning med positronemissionstomografi kombinerat med datortomografi (PET/DT)?

*Frågeställare: Dietist, Skånes landsting*

### Sammanfattning

SBU:s upplysningstjänst har identifierat två systematiska översikter från år 2018 respektive år 2016 som utvärderade om kostrestriktioner inför undersökning med PET eller PET/DT påverkar det fysiologiska upptaget av <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglukos vid diagnostik av hjärtsarkoidos (inflammation i hjärtat). Översikterna är mestadels baserade på kohort- eller fall-kontrollstudier.

SBU har inte tagit ställning i sakfrågan eftersom vi inte har bedömt de enskilda studiernas kvalitet eller vägt samman resultaten. Här redovisar vi därför endast de enskilda författarnas slutsatser.

## Bakgrund

Positronemissionstomografi (PET) och datortomografi (DT) är två metoder för bilddiagnostik av till exempel huvud och bröstkorgsregionen samt för diagnostik av tumörer. Ursprungligen användes PET ensamt men på senare tid har PET kombinerats med DT och kallas då PET/DT [1]. Datortomografi är en speciell form av röntgen som skapar mycket detaljerade bilder av kroppens organ. Vid undersökningen används ofta kontrastmedel som patienten dricker eller får injicerat och det ger en ännu tydligare bild av kroppens strukturer [2].

Vid PET tillförs kroppen små mängder av en substans bunden till ett radioaktivt ämne som är positronstrålande [3]. Med hjälp av PET-kameran registreras strålningen och man får en tredimensionell bild som visar hur den märkta substansen har fördelat sig i kroppen [3].

Det spårämne som används mest vid PET är fluorodeoxyglukos (FDG), en variant av glukos som tas upp av alla organ på samma sätt som vanlig glukos [3]. FDG används för att mäta cellernas ämnesomsättning. Tumörceller och inflammatoriska celler behöver mer glukos än friska celler vilket gör att en större mängd FDG tas upp i dessa celler [3]. På så sätt kan tumörer eller inflammatoriska celler detekteras med PET.

En minskning av fysiologiskt upptag av FDG i hjärtat är användbart, vid diagnostik av tumörer i bröstkorgsregionen eller vid hjärtsarkoidos, för att undvika att abnormiteter missas eller normalt upptag misstolkas som förändringar [4]. Vanlig rekommendation inför PET är 4–6 timmars fasta och vid en del sjukhus ordinerar även kolhydratreducerad kost två dygn innan undersökningen. Frågeställaren undrar om det finns vetenskapliga studier som stödjer kostrådet att begränsa kolhydratintaget innan undersökningen och i så fall hur lång tid innan.

## Avgränsningar

Vi har gjort sökningar (se avsnittet Litteratursökning) i databaserna PubMed, Embase och Cochrane Library. Till detta svar har vi sökt både på positronemissionstomografi och datortomografi.

## Resultat från sökningen

Upplysningstjänstens litteratursökning genererade totalt 188 unika träffar. En projektledare på SBU läste alla artikelsammanfattningar och bedömde att 16 kunde vara relevanta. Dessa artiklar lästes i fulltext av projektledaren. De artiklar som inte var relevanta för frågeställningen exkluderades. Vi har också exkluderat djurstudier och humanstudier utan kontrollgrupp. I Upplysningstjänstsvaret ingår två artiklar. Vi har begränsat svaret till systematiska översikter. Observera att varken kvaliteten på översikterna eller de inkluderade studierna bedömdes. Det är

därför möjligt att flera av studierna kan ha haft lägre kvalitet än vad SBU inkluderar i sina ordinarie utvärderingar.

## Systematiska översikter

Atterton-Evans och medarbetare publicerade år 2018 en systematisk översikt [5] med syfte att identifiera optimala kostråd för att begränsa hjärtats fysiologiska upptag av  $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglukos ( $^{18}\text{F}$ -FDG) för att främja klinisk diagnostik av hjärtsarkoidos med PET (Tabell 1). Av de 13 inkluderade studierna var 11 humanstudier (varav 4 studier var på sarkoidos). I 9 av 10 humanstudier (i en studie var skillnader inte rapporterade eller analyserade) bedömdes tolkningen av PET avseende kvalitativt eller kvantitativt upptag av  $^{18}\text{F}$ -FDG som signifikant bättre vid en kolhydratbegränsad kost inför PET än jämfört med enbart fasta. I den elfte humanstudien som ingick i översikten undersöktes kolhydratbegränsad kost under 72 timmar jämfört med kortare tid än 24 timmar före undersökningen. Författarna skriver att den längre tiden med kolhydratbegränsad kost gav en signifikant bättre tolkning. Författarna skriver att totalt sett var kvaliteten på de ingående studierna låg och att det i många fall saknades information om kostens näringsammansättning eller följsamheten till kostråden, vilket begränsar slutsatserna som kan dras från resultaten.

Tang och medarbetare publicerade år 2016 en systematisk översikt [6] och metaanalys som utvärderade olika patientförberedelsers effekt på den diagnostiska tillförlitligheten av  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/DT vid hjärtsarkoidos (Tabell 1). I översikten ingår 16 studier varav fem analyserade resultat vid kolhydratbegränsad kost. Enligt författarnas kvalitetsbedömning hade de flesta inkluderade studierna låg risk för snedvridning. De anger att det var stor variation i hur tolkningen av  $^{18}\text{F}$ -FDG-upptag gick till i studierna och att de flesta studierna använde en blandning av kvalitativ och kvantitativ analys av glukosupptaget. Författarna skriver att metaregression visade ett samband mellan längre fastetid och bättre diagnostisk tillförlitlighet men inte mellan högfett- och lågkolhydratkost och diagnostisk tillförlitlighet. Författarna nämner att en begränsning med översikten är att Japanese Ministry of Health and Welfare (JMHW)-kriterierna [6] användes som referensstandard, dessa är enligt dem dåligt validerade och uppvisar begränsad användning i att förutsäga långsiktiga patientutfall.

Tabell 1. Systematiska översikter/Table 1 Systematic reviews.

Included studies	Population	Outcome
Atterton-Evans et al 2018* [5]		
11 studies on human (1 RCT, the rest were cohort or case control studies)	Carbohydrate restricted diet before <sup>18</sup> F-FDG PET	Visual uptake scales (qualitative), standardised uptake scales (quantitative)
<b>Authors' conclusion:</b>		
"A definitive dietary preparation recommendation is not possible based on current evidence, however, scan readability does seem to be improved when preparation includes a reduced carbohydrate intake. More robustly designed studies involving specified cardiac pathologies and ensuring replicable dietary preparations are now needed to identify the ideal dietary macronutrient composition, length of dietary preparation and length of pre-scan fasting required for optimal suppression of myocardial <sup>18</sup> F-FDG uptake for cardiac PET scans."		
Tang et al 2016* [6]		
5 studies on patients with sarcoidosis (diagnostic cross-sectional or cohort studies)	<sup>18</sup> F-FDG PET/CT compared to JMHW diagnostic criteria for cardiac sarcoidosis	Sensitivity and specificity
<b>Authors' conclusion:</b>		
" <sup>18</sup> F-FDG PET/CT plays an integral role in the diagnosis of cardiac sarcoidosis. Diagnostic accuracy is affected by fasting duration and means of cardiomyocyte glucose uptake suppression before scanning. "		

\*One study is included in both systematic reviews.

<sup>18</sup>F-FDG PET = <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography; JMHW = Japanese Ministry of Health and Welfare

## Projektgrupp

Detta svar är sammanställt av Miriam Entesarian Matsson, Sara Fundell och Jenny Stenman vid SBU.

## Litteratursökning

PubMed via NLM November 12, 2018

PET/CT and low carbohydrate diet

Search terms	Items found
<b>Population:</b>	
1. "Positron-Emission Tomography"[Mesh] OR "positron emission tomography"[Title/Abstract] OR "positron emission tomographies"[Title/Abstract] OR "PET scan"[Title/Abstract] OR "PET scans"[Title/Abstract]	81 920
2. "Tomography, X-Ray Computed"[Mesh] OR "x ray computed tomography"[Title/Abstract] OR "x ray computerized tomography"[Title/Abstract] OR "x ray computerised tomography"[Title/Abstract] OR "x ray computer assisted tomography"[Title/Abstract] OR "computed x ray tomography"[Title/Abstract] OR "computerized x ray tomography"[Title/Abstract] OR "computerised x ray tomography"[Title/Abstract] OR "computer assisted x ray tomography"[Title/Abstract] OR "x ray computed tomographies"[Title/Abstract] OR "x ray computerized tomographies"[Title/Abstract] OR "x ray computerised tomographies"[Title/Abstract] OR "x ray computer assisted tomographies"[Title/Abstract] OR "computed x ray tomographies"[Title/Abstract] OR "computerized x ray tomographies"[Title/Abstract] OR "computerised x ray tomographies"[Title/Abstract] OR "computer assisted x ray tomographies"[Title/Abstract] OR "xray computed tomography"[Title/Abstract] OR "xray computerized tomography"[Title/Abstract] OR "xray computerised tomography"[Title/Abstract] OR "xray computer assisted tomography"[Title/Abstract] OR "computed xray tomography"[Title/Abstract] OR "computerized xray tomography"[Title/Abstract] OR "computerised xray tomography"[Title/Abstract] OR "computer assisted xray tomography"[Title/Abstract] OR "xray computed tomographies"[Title/Abstract] OR "xray computerized tomographies"[Title/Abstract] OR "xray computerised tomographies"[Title/Abstract] OR "xray computer assisted tomographies"[Title/Abstract] OR "CT x ray"[Title/Abstract] OR "CT xray"[Title/Abstract] OR "CT x rays"[Title/Abstract] OR "CT xrays"[Title/Abstract] OR "x ray CAT scan"[Title/Abstract] OR "xray CAT scan"[Title/Abstract] OR "x ray CAT scans"[Title/Abstract] OR "xray CAT scans"[Title/Abstract] OR "x ray CT scan"[Title/Abstract] OR "xray CT scan"[Title/Abstract] OR "x ray CT scans"[Title/Abstract] OR "xray CT scans"[Title/Abstract] OR "transmission computed tomography"[Title/Abstract] OR "transmission computed tomographies"[Title/Abstract] OR "cine CT"[Title/Abstract] OR "electron beam computed tomography"[Title/Abstract] OR "electron beam computed tomographies"[Title/Abstract] OR "electron beam tomography"[Title/Abstract] OR "electron beam tomographies"[Title/Abstract] OR tomodensitometry[Title/Abstract] OR "x ray computerized axial tomography"[Title/Abstract] OR "xray computerized axial tomography"[Title/Abstract] OR "x ray computerised axial tomography"[Title/Abstract] OR "xray computerised axial tomographies"[Title/Abstract] OR "x ray computerized axial tomographies"[Title/Abstract] OR "xray computerized axial tomographies"[Title/Abstract] OR "x ray computerised axial tomographies"[Title/Abstract] OR "xray computerised axial tomographies"[Title/Abstract]	394 158
3. 1 OR 2	452 196

<b>Intervention:</b>		
4.	"Diet, Carbohydrate-Restricted"[Mesh] OR "carbohydrate restricted diet"[Title/Abstract] OR "carbohydrate restricted diets"[Title/Abstract] OR "carbohydrate reduced diet"[Title/Abstract] OR "carbohydrate reduced diets"[Title/Abstract] OR "carbohydrate deprived diet"[Title/Abstract] OR "carbohydrate deprived diets"[Title/Abstract] OR "carbohydrate restrained diet"[Title/Abstract] OR "carbohydrate restrained diets"[Title/Abstract] OR "carbohydrate poor diet"[Title/Abstract] OR "carbohydrate poor diets"[Title/Abstract] OR "low carbohydrate diet"[Title/Abstract] OR "low carbohydrate diets"[Title/Abstract] OR "lc diet" [Title/Abstract] OR "l-c diet"[Title/Abstract] OR "low carb"[Title/Abstract]	3 327
<b>Combined sets:</b>		
<b>Final</b>	<b>3 AND 4</b>	<b>48</b>

The search result, usually found at the end of the documentation, forms the list of abstracts

[MeSH] = Term from the Medline controlled vocabulary, including terms found below this term in the MeSH hierarchy

[MeSH:NoExp] = Does not include terms found below this term in the MeSH hierarchy

[MAJR] = MeSH Major Topic

[TIAB] = Title or abstract

[TI] = Title

[AU] = Author

[TW] = Text Word

Systematic[SB] = Filter for retrieving systematic reviews

\* = Truncation

" " = Citation Marks; searches for an exact phrase

## Cochrane Library via Wiley November 12, 2018

### PET/CT and low carbohydrate diet

Search terms	Items found
<b>Population:</b>	
1. MeSH descriptor: [Positron-Emission Tomography] explode all trees	960
2. "positron emission tomography" or "positron emission tomographies" or "PET scan" or "PET scans":ti,ab,kw (Word variations have been searched)	3 680
3. MeSH descriptor: [Tomography, X-Ray Computed] explode all trees	4 812
4. "x ray computed tomography" or "x ray computerized tomography" or "x ray computerised tomography" or "x ray computer assisted tomography" or "computed x ray tomography" or "computerized x ray tomography" or "computerised x ray tomography" or "computer assisted x ray tomography" or "x ray computed tomographies" or "x ray computerized tomographies" or "x ray computerised tomographies" or "x ray computer assisted tomographies" or "computed x ray tomographies" or "computerized x ray tomographies" or "computerised x ray tomographies" or "computer assisted x ray tomographies" or "xray computed tomography" or "xray computerized tomography" or "xray computerised tomography" or "xray computer assisted tomography" or "computed xray tomography" or "computerized xray tomography" or "computerised xray tomography" or "computer assisted xray tomography" or "xray computed tomographies" or "xray computerized tomographies" or "xray computerised tomographies" or "xray computer assisted tomographies" or "computed xray tomographies" or "computerized xray tomographies" or "computerised xray tomographies" or "computer assisted xray tomographies" or "CT x ray" or "CT xray" or "CT x rays" or "CT xrays" or "x ray CAT scan" or "xray CAT scan" or "x ray CAT scans" or "xray CAT scans" or "x ray CT scan" or "xray CT scan" or "x ray CT scans" or "xray CT scans" or "transmission computed tomography" or "transmission computed tomographies" or "cine CT" or "electron	744

	beam computed tomography" or "electron beam computed tomographies" or "electron beam tomography" or "electron beam tomographies" or tomodensitometry or "x ray computerized axial tomography" or "xray computerized axial tomography" or "x ray computerised axial tomography" or "xray computerised axial tomographies" or "x ray computerized axial tomographies" or "xray computerized axial tomographies" or "x ray computerised axial tomographies" or "xray computerised axial tomographies" :ti,ab,kw (Word variations have been searched)	
5.	1 OR 2 OR 3 OR 4	8 856
<b>Intervention:</b>		
6.	MeSH descriptor: [Diet, Carbohydrate-Restricted] explode all trees	339
7.	"carbohydrate restricted diet" OR "carbohydrate restricted diets" OR "carbohydrate reduced diet" OR "carbohydrate reduced diets" OR "carbohydrate deprived diet" OR "carbohydrate deprived diets" OR "carbohydrate restrained diet" OR "carbohydrate restrained diets" OR "carbohydrate poor diet" OR "carbohydrate poor diets" OR "low carbohydrate diet" OR "low carbohydrate diets" OR "lc diet" OR "l-c diet" OR "low carb":ti,ab,kw (Word variations have been searched)	525
8.	6 OR 7	718
<b>Final</b>	<b>5 AND 8</b>	<b>CENTRAL/8</b>

The search result, usually found at the end of the documentation, forms the list of abstracts

[AU] = Author

[MAJR] = MeSH Major Topic

[MeSH] = Term from the Medline controlled vocabulary, including terms found below this term in the MeSH hierarchy

[MeSH:NoExp] = Does not include terms found below this term in the MeSH hierarchy

Systematic[SB] = Filter for retrieving systematic reviews

[TI] = Title

[TIAB] = Title or abstract

[TW] = Text Word

\* = Truncation

" " = Citation Marks; searches for an exact phrase

CDSR = Cochrane Database of Systematic Review

CENTRAL = Cochrane Central Register of Controlled Trials, "trials"

CRM = Method Studies

DARE = Database Abstracts of Reviews of Effects, "other reviews"

EED = Economic Evaluations

HTA = Health Technology Assessments

**Embase via embase.com November 12, 2018**

**PET/CT and low carbohydrate diet**

Search terms	Items found
<b>Population:</b>	
1. 'positron emission tomography'/exp OR 'positron emission tomography':ti,ab OR 'positron emission tomographies':ti,ab OR 'pet scan':ti,ab OR 'pet scans':ti,ab AND [embase]/lim	140 705
2. 'computer assisted tomography'/exp OR 'x ray computed tomography':ti,ab OR 'x ray computerized tomography':ti,ab OR 'x ray computerised tomography':ti,ab OR 'x ray computer assisted tomography':ti,ab OR 'computed x ray tomography':ti,ab OR 'computerized x ray tomography':ti,ab OR 'computerised x ray tomography':ti,ab OR 'computer assisted x ray tomography':ti,ab OR 'x ray computed tomographies':ti,ab OR 'x ray computerized tomographies':ti,ab OR 'x ray computerised tomographies':ti,ab OR 'x ray computer assisted tomographies':ti,ab OR 'computed x ray tomographies':ti,ab OR 'computerized x ray tomographies':ti,ab OR 'computerised x ray tomographies':ti,ab OR 'computer assisted x ray tomographies':ti,ab OR 'xray computed tomography':ti,ab OR 'xray computerized tomography':ti,ab OR 'xray computerised tomography':ti,ab OR 'xray computer assisted tomography':ti,ab OR 'computed xray tomography':ti,ab OR 'computerized xray tomography':ti,ab OR 'computerised xray tomography':ti,ab OR 'computer assisted xray tomographies':ti,ab OR 'xray computed tomographies':ti,ab OR 'xray computerized tomographies':ti,ab OR 'xray computerised tomographies':ti,ab OR 'xray computer assisted tomographies':ti,ab OR 'computed xray tomographies':ti,ab OR 'computerized xray tomographies':ti,ab OR 'computerised xray tomographies':ti,ab OR 'computer assisted xray tomographies':ti,ab OR 'ct x ray':ti,ab OR 'ct xray':ti,ab OR 'ct x rays':ti,ab OR 'ct xrays':ti,ab OR 'x ray cat scan':ti,ab OR 'xray cat scan':ti,ab OR 'x ray cat scans':ti,ab OR 'xray cat scans':ti,ab OR 'x ray ct scan':ti,ab OR 'xray ct scan':ti,ab OR 'x ray ct scans':ti,ab OR 'xray ct scans':ti,ab OR 'transmission computed tomography':ti,ab OR 'transmission computed tomographies':ti,ab OR 'cine ct':ti,ab OR 'electron beam computed tomography':ti,ab OR 'electron beam computed tomographies':ti,ab OR 'electron beam tomography':ti,ab OR 'electron beam tomographies':ti,ab OR 'tomodensitometry':ti,ab OR 'x ray computerized axial tomography':ti,ab OR 'xray computerized axial tomography':ti,ab OR 'x ray computerised axial tomography':ti,ab OR 'x ray computerized axial tomographies':ti,ab OR 'xray computerized axial tomographies':ti,ab OR 'x ray computerised axial tomographies':ti,ab OR 'xray computerised axial tomographies':ti,ab AND [embase]/lim	867 480
3. 1 OR 2	871 614
<b>Intervention:</b>	
4. 'low carbohydrate diet'/exp OR 'carbohydrate restricted diet':ti,ab OR 'carbohydrate restricted diets':ti,ab OR 'carbohydrate reduced diet':ti,ab OR 'carbohydrate reduced diets':ti,ab OR 'carbohydrate deprived diet':ti,ab OR 'carbohydrate deprived diets':ti,ab OR 'carbohydrate restrained diet':ti,ab OR 'carbohydrate restrained diets':ti,ab OR 'carbohydrate poor diet':ti,ab OR 'carbohydrate poor diets':ti,ab OR 'low carbohydrate diet':ti,ab OR 'low carbohydrate diets':ti,ab OR 'lc diet':ti,ab OR 'l-c diet':ti,ab OR 'low carb':ti,ab AND [embase]/lim	3 224
5. 3 AND 4	171
<b>Final</b>	<b>171</b>

/de= Term from the EMTREE controlled vocabulary

/exp= Includes terms found below this term in the EMTREE hierarchy

/mj = Major Topic

:ab = Abstract

:au = Author

:ti = Article Title

:ti,ab = Title or abstract

\* = Truncation

'' = Citation Marks; searches for an exact phrase



## Referenser

1. Systematisk översikt PET och PET/CT. CAMTÖ. Centrum för evidensbaserad medicin och utvärdering av medicinska metoder i Örebro läns landsting. [citerad 2018-11-16]. <https://www.regionorebrolan.se/Files-sv/%C3%96rebro%20l%C3%A4ns%20landsting/Forskning/Forskningsenheter/CAMT%C3%96/PET%20CT.pdf>.
2. Datortomografi. 1177 Vårdguiden [citerad 2018-11-16]. <https://www.1177.se/Fakta-och-rad/Undersokningar/Datortomografi/>.
3. PET-kameraundersökning. 1177 Vårdguiden [citerad 2018-11-16]. <https://www.1177.se/Fakta-och-rad/Undersokningar/PET-kameraundersokning/>
4. Fallahi B, Moasses-Ghafari B, Fard-Esfahani A, Geramifar P, Beiki D, Emami-Ardekani A, et al. Factors influencing the pattern and intensity of myocardial 18F-FDG uptake in oncologic PET-CT imaging. *Iranian journal of nuclear medicine* 2017;25:52-61.
5. Atterton-Evans V, Turner J, Vivanti A, Robertson T. Variances of dietary preparation for suppression of physiological (18)F-FDG myocardial uptake in the presence of cardiac sarcoidosis: A systematic review. *J Nucl Cardiol* 2018.
6. Tang R, Wang JT, Wang L, Le K, Huang Y, Hickey AJ, et al. Impact of Patient Preparation on the Diagnostic Performance of 18F-FDG PET in Cardiac Sarcoidosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Nucl Med* 2016;41:e327-39.